

Univerzitet u Beogradu - Hemijski fakultet

Nastavno-naučno veće

Predmet: Izveštaj o oceni naučne zasnovanosti i opravdanosti predložene teme za izradu doktorske disertacije spec. sanitarne hemije Milice Jovetić, dipl. hemičara, studenta doktorskih studija Hemijskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Na redovnoj sednici Nastavno-naučnog veća Hemijskog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, održanoj 13.07.2017. godine, određeni smo u Komisiju za podnošenje izveštaja o oceni naučne zasnovanosti i opravdanosti predložene teme za izradu doktorske disertacije spec. sanitarne hemije Milice Jovetić, dipl. hemičara, studenta doktorskih studija Hemijskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, prijavljene pod naslovom:

„Minerali kao pokazatelji autentičnosti meda”

Na osnovu proučene dokumentacije podnosimo sledeći:

IZVEŠTAJ

A. Osnovni podaci o kandidatu

Milica Jovetić (rođena Poznanić) rođena je 03.01.1974. godine u Beogradu. Osnovnu i srednju školu završila je u Beogradu. Hemijski fakultet Univerziteta u Beogradu upisala je školske 1992/93. godine, a diplomirala 1998. godine, sa prosečnom ocenom 8,48. Poslediplomske specijalističke studije pri Katedri za bromatologiju Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Beogradu upisala je 1999/2000. godine. Specijalistički rad pod nazivom “Određivanje kortikosteroida i β -agonista u mesu i proizvodima od mesa primenom ELISA tehnike” odbranila je 2003. godine i stekla zvanje *specijalista sanitarne hemije*. Doktorske studije upisala je 2008/09. godine, na Katedri za analitičku hemiju Hemijskog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Od 1998. do danas je zaposlena u Centru za ispitivanje namirnica d.o.o, u Beogradu, laboratoriji akreditovanoj za ispitivanje bezbednosti i kvaliteta hrane i predmeta opšte

upotrebe. Od 1998. do 2002. godine je radila kao analitičar u Hemijskom odeljenju, a od 2002. godine do danas najpre kao analitičar, a zatim kao analitičar specijalista u Odeljenju instrumentalne hemije Centra za ispitivanje namirnica.

U toku svoje profesionalne prakse obavila je veći broj stručnih obuka („Laboratory management and accreditation according to ISO 17025“ - Reform of the Food Chain Laboratories (RFL) Project, GTZ (novembar 2003), „Internal Auditor qualification course on EN ISO/IEC 17025“ - Reform of the Food Chain Laboratories (RFL) Project, GTZ (februar 2004), „Statistics for the validation of analytical methods and results “ - Reform of the Food Chain Laboratories (RFL) Project, GTZ (februar 2004), „Principles and Applications of Metrology in Chemistry“, EC-JRC IRMM i Direkcija za mere i dragocene metale (maj 2007. i novembar 2014), „Određivanje teških metala metodama AAS i ICP-MS u sistemu sediment-voda i procena rizika“, CECRA i Laboratorija za zaštitu životne sredine PMF Novi Sad (januar 2008), „Određivanje organskih polutanata u sistemu sediment-voda i procena rizika“, CECRA i Laboratorija za zaštitu životne sredine PMF Novi Sad (jun 2008), „Upoznavanje sa izmenama standarda za sistem menadžmenta kvalitetom na osnovu ISO FDIS 9001:2015 (maj 2015), „Testing/Interpretation of lab results- Residues of pesticides in organic products“, GIZ, PTB i Nacionalna asocijacija za organsku proizvodnju - Serbia Organica (mart 2016).

Član je stručnih komisija za izradu tehničkih propisa i standarda iz oblasti ispitivanja hrane (od 2007. član komisije Instituta za standardizaciju Srbije KS E034-10 za izradu tehničkih standarda iz oblasti ispitivanja hrane za životinje, od 2008. član komisije Instituta za standardizaciju Srbije KS E275 za standardizaciju horizontalnih metoda za analizu hrane (metoda za detekciju i/ili određivanje aditiva, ostataka pesticida i kontaminenata, hrane tretirane zračenjem, genetički modifikovane hrane, alergena, vitamina i minerala). Od 2017. godine je član Odbora Grupacije laboratorija za ispitivanje hrane pri Privrednoj komori Srbije.

B. Objavljeni naučni radovi i saopštenja

Milica Jovetić je koautor osam naučnih radova publikovanih u međunarodnim časopisima. Koautor je četiri naučna saopštenja na međunarodnim naučnim skupovima. Celokupna bibliografija kandidata, kategorisana prema kriterijumima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, data je u Prilogu.

C. Obrazloženje teme

1. Naučna oblast

Hemija - Analitička hemija

2. Predmet rada

Planirani predmet istraživanja u okviru ove doktorske disertacije je karakterizacija sistematski odabranih uzoraka monofloralnog meda, na osnovu analize njihovog mineralnog sastava, kao i klasifikacija i diferencijacija prema njihovom botaničkom i geografskom poreklu primenom hemometrijskih tehnika. Ovo istraživanje predstavlja deo kompleksnog sistematskog ispitivanja meda proizvedenog u Srbiji, u cilju razvijanja modela i kriterijuma za uspostavljanje veze između mineralnog sastava, botaničkog i geografskog porekla srpskog meda.

Pored toga, deo planiranih istraživanja je posvećen i ispitivanju sadržaja metala u uzorcima polifloralnog meda koji potiče iz urbane sredine, sa ciljem da se ispituju efekti urbanog zagađenja na kvalitet meda.

3. Naučni cilj istraživanja

Naučni cilj planiranih istraživanja je uspostavljanje veze između mineralnog sastava meda i njegovog botaničkog i geografskog porekla. Takođe, ovo istraživanje ima za cilj i utvrđivanje eventualnog uticaja urbanog zagađenja na kvalitet meda iz takve sredine. Iz navedenih razloga će biti razvijene i primenjene specifične metode pripreme uzoraka i pouzdane analitičke procedure, ali i uspostavljen opseg vrednosti za pojedine analite uključujući i potencijalne kontaminante meda, kako bi se potvrdila autentičnost najznačajnijih botaničkih vrsta meda sa teritorije Srbije.

4. Metode istraživanja

Analizom statistički značajnog broja uzoraka biće određen sadržaj minerala karakterističan za najznačajnije i najzastupljenije monofloralne vrste srpskog meda (med bagrema, lipa i suncokreta) u cilju definisanja kriterijuma za utvrđivanje njihovog botaničkog porekla. Na osnovu sadržaja minerala u bagremovom medu, vrsti koja se proizvodi na celoj teritoriji Srbije, biće razmotrena potencijalna veza između sadržaja metala i regionalnog porekla meda.

Za ova ispitivanja će biti primenjene analitičke procedure zasnovane na standardnim metodama koje uključuju induktivno spregnutu plazmu sa optičkom emisionom spektrometrijom (ICP-OES). Metode multivarijantne hemometrijske analize (analiza glavnih komponenata, linearna diskriminantna analiza i druge) biće primenjene za klasifikaciju uzoraka meda prema botaničkom poreklu i identifikaciju minerala koji mogu predstavljati markere date vrste meda.

Ispitivanje uzoraka urbanog meda će obuhvatiti određivanje, pre svega, sadržaja toksičnih metala - kontaminata meda za koje su uspostavljene maksimalno dozvoljene količine (MDK) u domaćoj regulativi (olovo, kadmijum, arsen, bakar, cink i gvožđe), ali i drugih metala u tragovima koji takođe mogu biti pokazatelji zagađenja okoline. Analitičke tehnike koje će biti primenjene, u zavisnosti od prirode samih analita, su: induktivno spregnuta plazma - masena spektrometrija (ICP-MS), kao i klasične tehnike atomske apsorpcione spektrometrije - plamena, hidridna, tehnika hladnih para i grafitna peć (FAAS, HGAAS, CVAAS i GFAAS). Pored toga, metode visokoeфикаsne tečne hromatografije (HPLC) biće prilagođene i primenjene za određivanje potencijalnih organskih kontaminata meda kao što su policiklični aromatični ugljovodonici i ostaci pesticida.

5. Aktuelnost problematike

Autentičnost hrane je danas pitanje od opšteg značaja, kako za proizvođače, tako i za potrošače. Kako je med jedna od malobrojnih prirodnih namirnica koje se konzumiraju bez prerade, a, sa druge strane, zbog svoje nutritivne vrednosti i pozitivnog efekta na zdravlje, podložan je falsifikovanju, potpuno je očekivano da je utvrđivanje njegove autentičnosti značajan izazov za hemičare i upravo zbog toga je poslednjih godina predmet većeg broja istraživanja. Autentičnost meda se može razmatrati sa aspekta same proizvodnje, ali i sa aspekta njegovog hemijskog sastava, botaničkog i geografskog porekla. Klasičan pristup utvrđivanju autentičnosti meda obuhvata određivanje fizičko-hemijskih parametara, kao i melisopalinološku i senzorsku analizu. Međutim, zbog ograničenja ovakvog vremenski i materijalno zahtevnog pristupa, poslednjih godina se razvijaju nove metode za utvrđivanje autentičnosti meda zasnovane na određivanju njegovih karakterističnih sastojaka (šećera, aminokiselina, fenolnih supstanci i dr.) i iznalaženju tzv. biomarkera botaničkog porekla meda. Jedinstvene analitičke procedure, kao ni jasno uspostavljeni kriterijumi za utvrđivanje autentičnosti meda još uvek nisu uspostavljeni. Zbog toga je sistematska karakterizacija meda

i stvaranje odgovarajućih baza podataka veoma aktuelna problematika u svim zemljama i podržana od strane Međunarodne komisije za med (International Honey Commission).

Osnovni problem savremenog pčelarstva je smanjenje broja pčelinjih kolonija u celom svetu, što ima nemejljive posledice po ekosistem, ali i ogromnu ekonomsku štetu. Poslednjih godina Evropska agencija za životnu sredinu (EEA) razvija koncept tzv. urbanog pčelarstva, odnosno gajenje pčela u strogo gradskim sredinama. Ovaj koncept, pre svega za cilj ima pospešivanje polinacije, kako bi se očuvao biljni svet, ali i proizvodnju meda. Stoga, poseban izazov predstavlja detaljno ispitivanje urbanog meda, njegovog kvaliteta i bezbednosti, imajući u vidu izloženost gradskih sredina zagađenju.

6. Očekivani rezultati

Kandidat Milica Jovetić bi u ovom radu analizom sadržaja minerala u statistički značajnom broju uzoraka uspostavila opseg vrednosti za ove analite karakterističan za autentične vrste monifloralnih medova koji su najznačajniji za teritoriju Srbije, uz razvoj analitičke procedure čijom primenom bi se dobili pozdani rezultati. Primenom savremenih metoda multivarijantne hemometrijske analize bi definisala najznačajnije faktore koji određuju pripadnost uzorka meda određenoj autentičnoj vrsti. Na osnovu dobijenih rezultata bila bi formirana baza podataka kvaliteta najzastupljenijih vrsta medova iz Srbije kao deo evropskog projekta karakterizacije i klasifikacije medova različitog botaničkog i geografskog porekla.

U raspoloživoj literaturi nema podataka o sistematskom ispitivanju kvaliteta meda proizvedenog u urbanoj sredini. S obzirom da će biti analizirani uzorci meda proizvedenog u skladu sa dobrom pčelarskom praksom, odnosno kod kojih eventualni kontaminanti potiču isključivo iz okruženja, biće proverena mogućnost korišćenja meda kao pokazatelja stanja životne sredine.

D. Zaključak

Mišljenja smo da se planirana istraživanja uklapaju u savremene tokove analitičke hemije, odnosno hemije hrane, i da će dati značajan doprinos razvoju i primeni metoda za određivanje makro- i mikro-elemenata kao i elemenata u tragovima kao pokazatelja kvaliteta i porekla meda, odnosno njegove autentičnosti. Očekuje se da će dobijeni rezultati pružiti dodatni doprinos ne samo sistematskom ispitivanju srpskog meda već i karakterizaciji i klasifikaciji autentičnih evropskih medova različitog botaničkog i geografskog porekla.

Saglasno zakonu o sticanju akademskih stepena i Statutu Hemijskog fakulteta i s obzirom na zvanje specijaliste sanitarne hemije, položene ispite na doktorskim studijama i do sada objavljene naučne radove, smatramo da kandidat Milica Jovetić ispunjava sve potrebne uslove za prijavu teme doktorske disertacije. Na osnovu toga, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Hemijskog fakulteta da Milici Jovetić odobri izradu doktorske disertacije pod naslovom: „Minerali kao pokazatelji autentičnosti meda.”

Za mentora se predlaže dr Dušanka Milojković-Opsenica, redovni profesor Hemijskog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Beograd, 01.09.2017.

Komisija:

dr Dušanka Milojković-Opsenica, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu - Hemijski fakultet

dr Jelena Mutić, docent
Univerzitet u Beogradu - Hemijski fakultet

dr Nebojša Nedić, vanredni profesor
Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet

dr Marijana Ćurčić, docent
Univerzitet u Beogradu - Farmaceutski fakultet

Prilog:

Bibliografija kandidata kategorisana prema kriterijumima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije:

M 21 – Radovi objavljeni u vrhunskim časopisima međunarodnog značaja

1. Keckes Jelena, Trifkovic Jelena Dj, Andric Filip Lj, **Jovetic Milica**, Tesic Zivoslav Lj, Milojkovic-Opsenica Dusanka M: Amino acids profile of Serbian unifloral honeys (Article) JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE, (2013), vol. 93 br. 13, str. 3368-3376
2. Tomasevic Igor B, Petrovic Jelena, **Jovetic Milica**, Raicevic Smiljana, Milojevic Milica, Miocinovic Jelena B: Two year survey on the occurrence and seasonal variation of aflatoxin M1 in milk and milk products in Serbia (Article) FOOD CONTROL, (2015), vol. 56 br., str. 64-70

M 22 – Radovi objavljeni u istaknutim časopisima međunarodnog značaja

1. Cerovic Aleksandra M, Miletic Ivanka Miletic Ivanka D, Blagojevic Dusko P, Sobajic Sladjana S, Vasiljevska Milijana M, **Poznanic Milica**, Radusinovic Miodrag, Effects of low, adequate and high dietary zinc intake on metabolic interactions between zinc, copper and iron in different mongolian gerbil tissues (Article); ACTA VETERINARIA BRNO, (2008), vol. 77 br. 1, str. 17-23 M22
2. Milanov Rasa D, Krstic Milena P, Markovic Radmila V, Jovanovic Dragoljub A, Baltic Branislav M, Ivanovic Jelena S, **Jovetic Milica**, Baltic Milan Z: Analysis of Heavy Metals Concentration in Tissues of Three Different Fish Species Included in Human Diet from Danube River, in the Belgrade Region, Serbia (Article); ACTA VETERINARIA-BEOGRAD, (2016), vol. 66 br. 1, str. 89-102

M 23 - Radovi objavljeni u časopisima međunarodnog značaja

1. Cerovic Aleksandra M, Miletic Ivanka D, Sobajic Sladjana S, Blagojevic Dusko P, Jones David R, **Poznanic Milica**, Radusinovic Miodrag, Effect of dietary zinc on the levels and distribution of fatty acids and vitamin A in blood plasma chylomicrons

(Article); BIOLOGICAL TRACE ELEMENT RESEARCH, (2006), vol. 112 br. 2, Suppl., str. 145 -158

2. Vasilev Dragan, **Jovetic Milica**, Vranic Danijela V, Tomovic Vladimir M, Jokanovic Marija R, Dimitrijevic Mirjana Dj, Karabasil Nedjeljko R, Vasiljevic Nadja D: Quality and microflora of functional fermented sausages enriched with probiotic L.casei LC01 and prebiotic with KCl and CaCl₂ as NaCl substitutes (Article); FLEISCHWIRTSCHAFT, (2016), vol. 96 br. 2, str. 96-103
3. **Jovetić Milica**, Trifković Jelena, Stanković Dalibor, Manojlović Dragan, Milojković-Opsenica Dušanka: Mineral Content as a Tool for the Assessment of Honey Authenticity; Journal of AOAC International, (2017), Vol. 100, No. 4, str. 862-870
4. Lazarević Kristina B, **Jovetić Milica S.**, Tešić Živoslav Lj: Physicochemical Parameters as a Tool for the Assessment of Origin of Honey; Journal of AOAC International, (2017), Vol. 100, No. 4, 840-851

M 34 - Saopštenja na naučnim skupovima međunarodnog značaja:

1. Kristina Lazarević, **Jovetić S. Milica**, Anđelković Ivan, Milojković-Opsenica Dušanka “Characterization of Serbian Monofloral Honey according to their Mineral Content Using ICP-OES“ . 4th International Symposium on Recent Advances in Food Analysis, Prague, Czech Republic, November 4st-6th, 2009, Book of Abstracts p.468, **ISBN 978-80-7080-726-2**
2. K. Lazarević, **M. Jovetić**, D. Milojković-Opsenica, F. Andrić, Ž. Tešić “Characterisation and Classification of Serbian Honey by Physicochemical Parameters”, the 2nd MoniQA International Conference Krakow June 8-10, 2010
3. J. Kečkeš, J. Trifković, Lj. Stanisavljević, K. Lazarević, **M. Jovetić**, Ž. Tešić, D.M. opsenica, “Classification of the Serbian Unifloral Honey on the Basis of Their Amino Acid Profiles”, II International Symposium on the Bee Products, September, Braganca, Portugal, Book of Abstracts, P 79, **ISBN 987-972-745-140-1**
4. **Milica Jovetić**, Kristina Lazarević, Filip Andrić, Živoslav Tešić, Dušanka Milojković-Opsenica “Heavy metals in honey – the role of good beekeeping practice“, 5th Croatian

congress of Toxicology with International Participation, Poreč, Croatia, Archives of Industrial Hygiene and Toxicology, 67 (Suppl. 1), 2016, P 29.