

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROGRAMA (CRP) »KONKURENČNOST SLOVENIJE 2006 – 2013«

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Naziv težišča v okviru CRP:

Povezovanje ukrepov za doseganje trajnostnega razvoja

2. Šifra projekta:

V4-0516

3. Naslov projekta:

Kakovost in pristnost medu na slovenskem tržišču

3. Naslov projekta

3.1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

Kakovost in pristnost medu na slovenskem tržišču

3.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

Quality and authenticity of bee honey at Slovenian market

4. Ključne besede projekta

4.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

Med, avtentičnost, razvijanje novih metod, fizikalno-kemijski parametri, kemometrija

4.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

Bee honey, authenticity, development of new methods, physical and chemical parameters, chemometry

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

Institut Jožef Stefan

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

UL, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
Institut za Hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

6. Sofinancer/sofinancerji:

Ministrstvo za Kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

7. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

10677

Marijan Nečemer

Datum: 15.9.2010

Podpis vodje projekta:

dr. Marijan Nečemer

Podpis in žig izvajalca:

prof.dr.Jadran Lenarčič

II. Vsebinska struktura zaključnega poročila o rezultatih raziskovalnega projekta v okviru CRP

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi?

- ☒ a) v celoti
☐ b) delno
☐ c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

- ☐ a) da
☒ b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

2. Vsebinsko poročilo o realizaciji predloženega programa dela¹:

Glavni pričakovani prispevki predlagane raziskave:

- primerjava primernosti in uporabnosti metod za določanje beljakovin, mono- in oligosaharidov v medu,
- sestaviti najprimernejši protokol analiz za kontrolo pristnosti medu,
- oblikovanje kriterijev za kontrolo pristnosti medu,
- preveriti, če analiza izotopske sestave ogljika v medu in ogljika v proteinih medu in izotopske sestave ogljika v posameznih sladkorjih, izoliranih iz medu omogoča v kombinaciji z drugimi analizami določanje dodatka sladkorja ali sladkornega sirupa iz rastlin C3 in C4,
- omogočiti certificiranje in preverjanje pravilnosti certificiranja botaničnega in geografskega porekla medu ter s tem krepitev konkurenčne sposobnosti Slovenije glede na določitev kriterijev za razlikovanje medu določene vrste iz različnih pokrajin.

V obdobju od leta 2008-2010 smo v okviru projekta raziskovali pristnost in kakovost medu na slovenskem tržišču. V okviru tega smo nadgradili tekoče raziskave, ki smo jih začeli v okviru CRP projekta Določanje botaničnega in geografskega porekla medu (2006-2008). Težišče raziskav je bilo usmerjeno v preverjanje pristnosti medu, ki smo jih izvedli v sodelovanju s Kmetijskim inšpektoratom z Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, ki skrbi za nadzor prehrabnih izdelkov in nam je tudi pošiljal vzorce v analizo. Tako smo analizirali skupno 42 vzorcev (20 leta 2007 in 22 leta 2008). Določali smo vsebnost vode, elementov, prolina, hidroksimetilfurfurala (HMF), prostih in skupnih kislin ter laktonov, diastazno število, ter opravili senzorično analizo. Nekateri vzorci (12) so v merjenih parametrih odstopali od mejnih vrednosti, ki jih predpisuje Pravilnik o medu. Neznačilne vrednosti fizikalno-kemijskih parametrov nekaterih vzorcev je potrdila tudi senzorična analiza. 4 vzorci so imeli neznačilne senzorične lastnosti za deklarirano vrsto medu.

Na podlagi rezultatov stabilnih izotopov ogljika v medu in proteinih Padovan in sod., 2003 (1), standardna metoda AOAC 998.12 se je izkazalo, da so trije vzorci ponarejeni. Vzorci so bili poslani tudi na analizo v Nemčijo v akreditiran laboratorij APPLICA, kjer so določili izotopsko sestavo ogljika v posameznih sladkorjih in potrdili sum na potvorjenost vzorcev. Nadalje smo analizirali tudi 18 naključno izbranih vzorcev medu različnih proizvajalcev za Zvezo potrošnikov Slovenije. Ugotovili smo, da nobeden od vzorcev ni odstopal od predpisanih vrednosti za določitev potvorjenosti medu.

Na osnovi analiz stabilnih izotopov 271 vzorcev medu iz let 2006-2008 smo tudi razvili in optimizirali analitsko metodologijo, vzpostavili smernice in kriterije za določanje avtentičnosti medu na Slovenskem tržišču na osnovi analiz izotopske sestave celokupnega ogljika v medu (bulk $\delta^{13}\text{C}$) in izotopske sestave ogljika v proteinih medu kot internega standarda. Na osnovi teh analiz lahko dokažemo potvorjenost s sladkorjem, ki izvira iz C4 rastlin do 7 %. Nižje potvorjenosti na osnovi teh analiz ne moremo dokazati, prav tako ne moremo dokazati potvorjenost medu s sladkorjem oziroma sirupi, ki izhajajo iz C3. To lahko dokažemo s pomočjo izotopske sestave posameznih sladkorjev za kar pa nimamo ustrezne opreme (HPLC modul direktno instaliran na masni spektrometer za stabilne izotope lahkih elementov). Osnovali in nadgradili smo banko podatkov in jih obdelali s

¹ Potrebno je napisati vsebinsko raziskovalno poročilo, kjer mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

kemometričnimi metodami. Rezultati so opisani v doktorski disertaciji Urške Kropf, 2009 (2) in še v nenatisnjem članku Kropf in sod., 2010 (3).

Nadaljevali smo tudi z analizo sistemsko zbranih vzorcev medu različnega geografskega in botaničnega porekla (akacijev, lipov, kostanjev, gozdni, hojev, smrekov, cvetlični itd.) iz vse Slovenije na različne fizikalno-kemijske parametre in s tem nadgradili bazo iz let 2004-2006. Na 162 vzorcih medu (85 vzorcev iz 2007 in 77 vzorcev 2008) smo opravili senzorično analizo za potrditev vrste medu ter določili elementno sestavo, vsebnost vode, beljakovin in prolina, električno prevodnost, vrednost pH, izotopsko sestavo stabilnih izotopov ogljika v medu in proteinih in dušika v proteinih itd. Analiza vsebnosti posameznih ogljikovih hidratov v vzorcih medu ni bila izpeljana zaradi nerazpoložljivosti potrebne opreme. Na osnovi modeliranja baze 2004-2006 s kemometrijskimi metodami, predvsem LDA (linearno diskriminantno analizo) smo še izboljšali metodo določanja botaničnega in geografskega porekla. Rezultati so opisani v doktorski disertaciji Kropf, 2009 (1), člankih Kropf in sod., 2009 (4), Nečemer in sod. 2009 (5) in Kropf in sod., 2010 (6).

Na zgoraj omenjenih vzorcih letnikov 2007 in 2008 smo tudi preverjali zmožnost kombinacije tekočinske kromatografije in masne spektrometrije (HPLC-MS) za analizo izotopske sestave celokupnega ogljika v frakcijah sladkorjev v medu ($\delta^{13}\text{C}$), poleg že obstoječe analize izotopske sestave celokupnega ogljika v medu (bulk $\delta^{13}\text{C}$) ter izotopsko sestavo ogljika v proteinih medu kot internega standarda. Posamezne frakcije sladkorjev smo lovili v ustrezne posodice in določili d^{13}C . Ugotovili smo, da z obstoječo metodo d^{13}C vrednosti v frakcijah sladkorjev razen v glukozi in fruktozi ne moremo z gotovostjo določiti, ker izmerjene d^{13}C vrednosti posameznih di- in tri-saharidih niso bile ponovljive.

1. Padovan, G.J., De Jong, J., Rodrigues, L.P., Marchini, J.S. Detection of adulteration of commercial honey samples by $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ isotopic ratio. Food Chem. 2003, 82, 633-636.
2. Kropf Urška, Elementna in izotopska sestava medu iz različnih geografskih regij Slovenije, Doktorska disertacija 2009.
3. KROPF Urška, GOLOB Terezija, NEČEMER Marijan, KUMP Peter, KOROŠEC Mojca, BERTONCELJ Jasna, OGRINC Nives. Carbon and nitrogen natural stable isotopes in Slovenian honey: adulteration, botanical and geographical aspect. J. Agric. Food Chem., sprejeto v objavo, sept. 2010.
4. NEČEMER, Marijan, KOŠIR, Iztok Jože, KUMP, Peter, KROPF, Urška, KOROŠEC, Mojca, BERTONCELJ, Jasna, OGRINC, Nives, GOLOB, Terezija. Application of total reflection X-ray spectrometry in combination with chemometric methods for determination of the botanical origin of Slovenian honey. J. Agric. Food Chem., 2009, vol. 57, no. 10, str. 4409-4414,
5. KROPF, Urška, BERTONCELJ, Jasna, KOROŠEC, Mojca, NEČEMER, Marijan, KUMP, Peter, OGRINC, Nives, GOLOB, Terezija. Geographical origin of Slovenian multifloral and forest honey. Apiacta. [Online ed.], 2009, vol. 44, str. 33-42.

6. KROPF, Urška, KOROŠEC, Mojca, BERTONCELJ, Jasna, OGRINC, Nives, NEČEMER, Marijan, KUMP, Peter, GOLOB, Terezija. Determination of the geographical origin of Slovenian black locust, lime and chestnut honey. Food Chem., 2010, vol. 121, 3, str. 839-846.

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

3.1. Kakšen je potencialni pomen² rezultatov vašega raziskovalnega projekta za:

- ☒ a) odkritje novih znanstvenih spoznanj;
- ☒ b) izpopolnitev oziroma razširitev metodološkega instrumentarija;
- ☐ c) razvoj svojega temeljnega raziskovanja;
- ☐ d) razvoj drugih temeljnih znanosti;
- ☒ e) razvoj novih tehnologij in drugih razvojnih raziskav.

3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji (po metodologiji OECD-ja) sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta:

- ☒ a) razvoj kmetijstva, gozdarstva in ribolova - Vključuje RR, ki je v osnovi namenjen razvoju in podpori teh dejavnosti;
- ☒ b) pospeševanje industrijskega razvoja - vključuje RR, ki v osnovi podpira razvoj industrije, vključno s proizvodnjo, gradbeništvom, prodajo na debelo in drobno, restavracijami in hoteli, bančništvom, zavarovalnicami in drugimi gospodarskimi dejavnostmi;
- ☐ c) proizvodnja in racionalna izraba energije - vključuje RR-dejavnosti, ki so v funkciji dobave, proizvodnje, hranjenja in distribucije vseh oblik energije. V to skupino je treba vključiti tudi RR vodnih virov in nuklearne energije;
- ☐ d) razvoj infrastrukture - Ta skupina vključuje dve podskupini:
 - transport in telekomunikacije - Vključen je RR, ki je usmerjen v izboljšavo in povečanje varnosti prometnih sistemov, vključno z varnostjo v prometu;
 - prostorsko planiranje mest in podeželja - Vključen je RR, ki se nanaša na skupno načrtovanje mest in podeželja, boljše pogoje bivanja in izboljšave v okolju;
- ☐ e) nadzor in skrb za okolje - Vključuje RR, ki je usmerjen v ohranjanje fizičnega okolja. Zajema onesnaževanje zraka, voda, zemlje in spodnjih slojev, onesnaženje zaradi hrupa, odlaganja trdnih odpadkov in sevanja. Razdeljen je v dve skupini:
- ☐ f) zdravstveno varstvo (z izjemo onesnaževanja) - Vključuje RR - programe, ki so usmerjeni v varstvo in izboljšanje človekovega zdravja;
- ☐ g) družbeni razvoj in storitve - Vključuje RR, ki se nanaša na družbene in kulturne probleme;
- ☐ h) splošni napredek znanja - Ta skupina zajema RR, ki prispeva k splošnemu napredku znanja in ga ne moremo pripisati določenim ciljem;
- ☐ i) obramba - Vključuje RR, ki se v osnovi izvaja v vojaške namene, ne glede na njegovo vsebino, ali na možnost posredne civilne uporabe. Vključuje tudi varstvo (obrambo) pred naravnimi nesrečami.

² Označite lahko več odgovorov.

3.3. Kateri so **neposredni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Rezultati odličnega sodelovanja s Kmetijskim inšpektoratom z MKGP, za njihove inšpektorje smo med projektom organizirali strokovno usposabljanje o medu in kriterijih za oceno njegove kakovosti in potvorjenosti, se kažejo v zadnjem času z zelo medijsko aktualno kampanjo na temo potvorjenosti medu, ki se prodaja na slovenskem tržišču. Na to temo se v zadnjem času krešejo različna mnenja med vladnimi strokovnimi službami nadzora in trgovci. Rezultat preteklih intenzivnih aktivnosti med projektnim strokovnim timom in inšpektoratom na področju osveščanja, izobraževanja in tudi strokovne izmenjave informacij s področja preverjanja kakovosti medu, se nedvomno odraža v boljši strokovni usposobljenosti inšpektorjev. To neposredno vodi k boljšem nadzoru in bolj organiziranemu trgu medu, večjemu ozaveščanju potrošnikov in s tem tudi k njihovi večji zaščiti, po drugi strani pa zaradi novih kvalitetnih kriterijev sili trgovce, da ponudijo kupcu kvalitetne, kontrolirane in sledljive proizvode.

Rezultati projekta so odlična osnova za razvoj in izbiro metod za izvajanje uradne kontrole živil in sistema za zagotavljanje sledljivosti surovin oziroma kmetijskih proizvodov. S svojim delom smo skušali pokazati, kako se kontrola medu izvaja v visoko razvitih institucijah v zahodni Evropi na tem področju.

3.4. Kakšni so lahko **dolgoročni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Zaradi variabilnosti medu kot naravnega materiala in zanesljivosti pri odkrivanju potvorb moramo med čim bolje poznati. To pomeni, da moramo poznati kar največ njegovih komponent in njihovo vsebnost (tako povprečno vrednost kot tudi območje vrednosti), ki jih zberemo v obširni bazi podatkov. Poleg razlik med medovi različnega botaničnega porekla, se med razlikuje tudi glede na geografski izvor. Raziskava in do sedaj izmerjeni parametri so del obširne baze podatkov o medu, ki bo služila pri odkrivanju potvorb medu.

Na podlagi medijsko aktualnih diskusij o potvorbah medu, na osnovi dveh nasprotnih rezultatov mednarodno priznanih laboratorijev APPLICA in QSI-Lüllman o ponarejenosti medu češkega proizvajalca se poraja vprašanje o kredibilnosti tovrstnih rezultatov. Applica trdi, da je poslani med ponarejen, QSI-Lüllman da ni in opozarja na previdnost pri interpretaciji rezultatov. Med je bil poslan na analizo ponarejenosti z metodo HPLC-MS in encimsko metodo, ki zaznata do 1-2 % dodanega sladkorja iz rastlin C3. Mnenje je bilo osnovano na podlagi izotopske sestave ogljika v posameznih sladkorjih, kjer je bila razlika med posameznimi sladkorji >2,1 %. Do sedaj v EU ni sprejetih enotnih kriterijev na podlagi katerih bi lahko ugotavljali potvorjenost iz izotopske sestave ogljika v posameznih sladkorjih. Novi kriteriji ponarejenosti (se uvajajo od leta 2006), še niso dovolj raziskani in podprti z eksperimentalnimi izkušnjami, zato v bodočnosti pričakujemo tudi obširno mednarodno diskusijo na to temo. Očitno je, da je treba s praktičnimi izkušnjami in rezultati harmonizirati metodo tudi na evropskem nivoju. O tej temi se bo razpravljalo na posebnem sestanku konec septembra v Ispri. Naše izkušnje in rezultati raziskav določanja potvorjenosti medu s HPLC-MS kažejo v tej smeri. Razpolagamo z vrhunsko usposobljenimi strokovnjaki, pridobili smo si ustrezne izkušnje in imamo na voljo bazo podatkov o slovenskem medu. Zanesljivo lahko določimo potvorjenost medu s 7 % ali več dodanih sladkornih sirupov iz rastlin C3. Imamo laboratorij za stabilne izotope, ki ga bomo akreditirali za tovrstne dejavnosti. Manjka nam samo investicija v HPLC enoto, ki bi bila neposredno povezana z masnim spektrometrom.

Na podlagi preteklih raziskav bi lahko z investicijo v opremo (70.000 €) neposredno in aktivno prispevali in sodelovali pri raziskavah s tovrstno tematiko v širšem evropskem in tudi svetovnem merilu. Poleg tega bi bile pridobljene izkušnje neprecenljive tudi pri ugotavljanju potporjenosti drugih prehrabmenih izdelkov. Kmetijski inšpektorat v zadnjem času preverja tudi pristnost oziroma potvorbe drugih prehrabmenih izdelkov (mleko, mlečni izdelki, sokovi) itd. Vse to vodi k večji osveščenosti in zaščiti potrošnika.

3.5. Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- ☒ a) v domačih znanstvenih krogih;
- ☒ b) v mednarodnih znanstvenih krogih;
- ☒ c) pri domačih uporabnikih;
- ☒ d) pri mednarodnih uporabnikih.

3.6. Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?

Zveza potrošnikov Slovenije (ZPS)
Mednarodni institut za potrošniške raziskave (MIPOR)
Čebelarska zveza Slovenije (ČZS)
Čebelarstvo Božnar
Bureau Veritas
Medex
Mercator
Spar
Tosama

3.7. Število diplomantov, magistrov in doktorjev, ki so zaključili študij z vključenostjo v raziskovalni projekt?

št. doktorjev: 2 (dr. Jasna Bertoneelj, december 2008; dr. Kropf Urška, junij 2009)
št. diplomantov: 5

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

4.1. Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujimi raziskovalnimi institucijami.

Sodelovanje z avstrijskimi partnerji pri prijavi evropskega projekta 2009 in bilateralne sodelave.
Sodelovanje z albanskimi partnerji pri prijavi projekta pri Albanski raziskovalni agenciji
Sodelovanje z grškimi in italijanskimi partnerji pri prijavi bilateralnega sodelovanja.

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

Sodelovanje z Univerzo v Bariju, Bari, Italija, ki poteka že peto leto. Rezultati tovrstnega sodelovanja so izraženi v skupnih publikacijah, v razpoložljivosti in uporabi komplementarne opreme, ki je na voljo na Univerzi v Bariju in prijavi skupnih EU projektov

EU projekt (SEEERAPLUS-071) prijavljen 2009 z naslovom "Authentication of Traditional Honey Specialties from WBC"

Partners:

Vetmeduni Vienna, Vienna

UL, Biotechnical Faculty, Dep. Food Scienc & Technology, Ljubljana

Faculty of Natural Sciences of Tirana University, Tirana

Institute of Chemistry, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Skopje

Pomen kakovosti medu za varnost potrošnika, predvsem z vidika pravilne deklaracije in pristnosti medu. Izpostavljene posebne vrste medu kot so žajbljev med iz Hrvaške, med citrusov in jagodičnice iz Albanije, kostanjev in gorski med iz Makedonije.

Določanje markerjev botaničnega in geografskega porekla z identifikacijo flavonoidov s HPLC-MS/MS, ter z identifikacijo hlapnih komponent s HS-SPME-GC-MS in HS-SPME-GC-FID. Prenos metod in znanja v države Zahodnega Balkana. Projekt se je uvrstil na 25 mesto, za financiranje so sprejeli 23 projektov.

Albanski partnerji pod vodstvom prof.dr. Nikolla Civici-ja (Center for Applied Nuclear Physics and Institute for Safety and Veterinary Tirana) so prijavi pri Albanski raziskovalni agenciji v maju 2010 projekt Botanical origin of honey produced in Albania, kjer smo bili kot mednarodni partnerji povabljeni k sodelovanju.

Dogovori so v teku za bilateralno sodelovanje na temo medu z grškimi partnerji prof. Nikos Kalittrakas Kontos s Tehnične Univerze na Kreti (Chania), ko bo objavljen razpis.

5. Bibliografski rezultati³ :

Za vodjo projekta in ostale raziskovalce v projektni skupini priložite bibliografske izpise za obdobje zadnjih treh let iz COBISS-a) oz. za medicinske vede iz Inštituta za biomedicinsko informatiko. Na bibliografskih izpisih označite tista dela, ki so nastala v okviru pričujočega projekta.

³ Bibliografijo raziskovalcev si lahko natisnete sami iz spletne strani: <http://www.izum.si/>

6. Druge reference⁴ vodje projekta in ostalih raziskovalcev, ki izhajajo iz raziskovalnega projekta:

1. Na povabilo Inšpektorata RS za kmetijstvo, gozdarstvo in hrano, Inšpekcije za kakovost živil je bilo 29.5.2009 organizirano izobraževanje na temo: "Kakovost medu in uradni nadzor", kjer so bili slovenskim inšpektorjem predstavljeni rezultati dela in izkušnje na področju medu, v obliki dveh predavanj: - GOLOB, T. "Kriteriji kakovosti in značilnosti različnih vrst medu" - OGRINC, N. "Nove metode za določanje pristnosti medu: Predstavitev projekta: "Kakovost in pristnost medu na slovenskem tržišču" . Vabljen predavatelj doc. dr. Nives Ogrinc z naslovom "Stable isotope ratio for authentication and geographical origin of food" na Workshopu "SPECIFIC METHODS FOR FOOD SAFETY AND QUALITY", 21. septembra 2010, v Beogradu, Srbija. Predstavitev uporabe stabilnih izotopov pri določanju potvorjenosti prehrane v oddaji Sadovi znanja: HORVAT, Milena, OGRINC, Nives, HEATH, Ester. Znanost o okolju: TV Pika, Oddaja Sadovi znanja: intervju. 22. maj 2010. [COBISS.SI-ID 23819303] Predstavitev hitrih metod analize hrane: KUMP, Peter, NEČEMER, Marijan, VOGEL-MIKUŠ, Katarina. Applications of X ray fluorescence spectrometry in biology and food science. XRF newsl., jul. 2009, no. 17, str. 18-23. [COBISS.SI-ID 22866727] Poljudni članek v časopisu Delo v prilogi Znanost: predstavitev hitrih, enostavnih in poceni rentgenskih analizatorjev za določanje mineralne sestave vzorcev, tudi živil NEČEMER, Marijan, KUMP, Peter, VOGEL-MIKUŠ, Katarina. Od zemlje na domačem vrtu do raziskovanja Marsa : tehnološki preboj rentgensko fluorescenčnih analizičnih tehnik. Znanost (Ljubl.), 1. apr. 2010, leto 52, št. 75, str. 26. [COBISS.SI-ID 23524903] Poljudni članek o hitrih metodah analize medu in predstavitev projekta v časopisu Delo v rubriki Znanost: NEČEMER, Marijan, KUMP, Peter, OGRINC, Nives. Slovenci uživamo zdrav in sonaravno pridelan med: ugotavljanje botaničnega in geografskega porekla medu. Znanost (Ljubl.), 24. jun. 2010, letn. 52, št. 144, str. 25. [COBISS.SI-ID 23764263] Vabljen predavatelj KROPF, Urška, KOROŠEC, Mojca, GOLOB, Terezija. Med kot izvor biološko pomembnih mineralov : mineralno uravnoteženo živilo? = Honey as a source of biologically important minerals : mineral balanced food?. V: GAŠPERLIN, Lea (ur.), ŽLENDER, Božidar (ur.). 26. Bitenčevi živilski dnevi 2009 = 26th Food Technology

⁴ Navedite tudi druge raziskovalne rezultate iz obdobja financiranja vašega projekta, ki niso zajeti v bibliografske izpise, zlasti pa tiste, ki se nanašajo na prenos znanja in tehnologije.

Navedite tudi podatke o vseh javnih in drugih predstavitvah projekta in njegovih rezultatih vključno s predstavitvami, ki so bile organizirane izključno za naročnika/naročnike projekta.

Days 2009 dedicated to prof. F. Bitenc, 26. in 27. november 2009, Ljubljana. Vloga mineralov v živilski tehnologiji in prehrani. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 2009, str. 179-191. [COBISS.SI-ID 3722360]

Strokovni članek:

KROPF, Urška. Vsebnost elementov v medu. Slov. čebel., 2009, let. 111, št. 12, str. 399-401. [COBISS.SI-ID 3724664]

KROPF, Urška. Geografsko poreklo medu : (1. del). Slov. čebel., 2010, let. 112, št. 9, str. 270-272. [COBISS.SI-ID 3810680]

Objavljeni strokovni prispevek na konferenci:

KOROŠEC, Mojca, GOLOB, Terezija. Analiza ogljikovih hidratov v medu: Elektronski vir. V: 1. čebelarški simpozij, Brdo pri Lukovici, 28. 2. 2009: Simpozij 2009: SZP09 : [posvet strokovnih in raziskovalnih delavcev s področja čebel, čebelarstva in čebeljih pridelkov]. Brdo pri Lukovici: Čebelarstva zveza Slovenije, 2009, str. [1-15]. [COBISS.SI-ID 3767160]

Mononografija:

GOLOB, Terezija, KOROŠEC, Mojca, BERTONCELJ, Jasna, KROPF, Urška, KANDOLF, Andreja, BOŽIČ, Janko, ZDEŠAR, Pavel, MEGLIČ, Milan, GOLJAT, Andrej, KANDOLF, Andreja (ur.). Med : značilnosti slovenskega medu. Lukovica: Čebelarstva zveza Slovenije, Javna svetovalna služba v čebelarstvu, 2008. 84 str., ilustr. ISBN 978-961-6516-22-8. [COBISS.SI-ID 241415936]

Drugo učno gradivo:

GOLOB, Terezija, PLESTENJAK, Anamarija, BOŽNAR, Malči, KOROŠEC, Mojca, KANDOLF, Andreja, PLUT, Stanislav. Študijsko gradivo za izobraževanje in usposabljanje preskuševalcev medu. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Katedra za vrednotenje živil, 2008. 85 str., ilustr. ISBN 978-961-6333-64-1. [COBISS.SI-ID 237284608]

GOLOB, Terezija, KOROŠEC, Mojca. Študijsko gradivo za senzorično izobraževanje. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Katedra za vrednotenje živil, 2008. 28 str., ilustr. ISBN 978-961-6333-67-2. [COBISS.SI-ID 239684352]

GOLOB, Terezija, KOROŠEC, Mojca, KROPF, Urška, KOŠMERL, Tatjana. Senzorično izobraževanje na področju živil in vina: študijsko gradivo. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 2009. 20 str., ilustr. ISBN 978-961-6333-74-0. [COBISS.SI-ID 245011200]