

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2012/15

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	Z4-2287
Naslov projekta	Arome breskev - manjkajoči parameter kvalitete sadja
Vodja projekta	22304 Mojca Bavcon Kralj
Tip projekta	Zt Podoktorski projekt - temeljni
Obseg raziskovalnih ur	3400
Cenovni razred	B
Trajanje projekta	05.2009 - 04.2011
Nosilna raziskovalna organizacija	1360 KMETIJSKO GOZDARSKA ZBORNICA SLOVENIJE KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD NOVA GORICA
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	4 BIOTEHNIKA 4.03 Rastlinska produkcija in predelava 4.03.07 Tehnologija živil rastlinskega izvora
Družbeno-ekonomski cilj	08. Kmetijstvo

2. Raziskovalno področje po šifrantu FOS¹

Šifra	4.01
- Veda	4 Kmetijske vede
- Področje	4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek projekta²

SLO

Ključna naloga podoktorskega projekta je bila določena že v naslovu Arome breskev – manjkajoči parameter kvalitete sadja, katerega smernice sem dosledno upoštevala. Nadgradnjo začetne ideje projekta pa sem poskušala prenesti v prakso določanja aromatičnosti sadja (poleg breskev še fig), ostalih pijač (vino, žganje) in izdelkov (tanini, sir).

Ob skrbnem spremljanju dveh rastnih sezon sem popisala aromatski profil 6-ih sort breskev (Springbelle, Royal Glory, Redhaven, Norman, Maria Marta in Veteran), ki uspešno dozorevajo v Sloveniji in imajo na tržišču najvišjo tržno vrednost. S pomočjo statističnih testov sem dokazala statistične razlike med posameznimi sezonami (vpliv dežja med dozorevanjem) in omogočila klasifikacijo sort na osnovi hlapnih komponent, sladkorjev in kislin. Kanonična diskriminativna analiza pa je s pomočjo kanoničnih koordinat nedvoumno ločila med seboj kategorije sort ne glede na učinek leta in zorenja, ki je bil za posamezno sorto med letom in zorenjem signifikantno različen. Tako razlikovanje sort breskev je namreč na osnovi senzorične analize nemogoče, je pa po mnenju strokovnjakov s področja nujno potrebno. V kopici novih sort, ki prihajajo na tržišče pa je iskanje tistih posebnih hlapnih aromatičnih spojin, ki jih posamezna sorta nudi, pomembna dodana vrednost pridelku. Instrumentalna nadgradnja senzorične ocene je torej omogočena z analizo plinske faze (head-space technique - HS) z uporabo mikroekstrakcijskih vlaken (SPME) in plinske kromatografije. V ta namen sem oblikovala novo plino-tesno posodo, ki v primerjavi s komercialnimi omogoča večji volumen vzorca, učinkovitejše mešanje in posledično višjo občutljivost. Študirala sem vpliv dodanih konzervansov (Na-benzoata), temperature in kisline (dodatek citronske in askorbinske kisline) na končni aromatski profil. Največji vpliv je imel Na- benzoat, ki je nedvomno zaznamoval skupino aldehydov (10 od 20 identificiranih), poleg tega pa je vplival na prisotnost zdravju škodljivih snovi kot so benzen, benzojska kislina in 2-metil bifenil. Svoje izsledke, dognanja in zaključke sem redno prenašala pridelovalcem v obliki radijskih in televizijskih oddaj, nove izkušnje sem pridobila ob obisku raziskovalno-razvojnega centra novih sort v Rimu. Svoje znanstvene izsledke pa sem objavila, nekateri so še v obravnavi. Redno sem se udeleževala znanstvenih srečanj v obliki posvetov, kongresov in konferenc na temo aromatike.

ANG

The key task of postdoctoral project was already fixed in the title The aromas of peaches – the missing parameter of fruit quality, which I followed closely. The upgrading of the project was the idea to put into practice the guidelines obtained during the project into determination of aromatic quality of fruits (besides peaches also figs), other beverages (wine, spirits) and products (tannins, cheese).

With careful monitoring of the two growing seasons, I described the aromatic profile of 6-varieties of peaches (Springbelle, Royal Glory, Redhaven, Norman, Maria Marta and Veteran). The chosen varieties are all successfully grown in Slovenia and have the highest market value. Using statistical tests, it was possible to follow differences in growing seasons (the impact of rain during the ripening) and to classify the varieties based on the volatile components, sugars and acids. In fact, canonical discriminative analysis with its canonical coordinates was able to clearly separate varieties, irrespective of the effect of maturation and ripening. Such distinction of peach varieties, which is based only on sensorial analysis, is impossible. In the cluster of new varieties coming onto the market, the search for those specific volatile aromatic compounds, which is offered by an individual variety, means an added value. The instrumental upgrading of sensorial analysis is the analysis of the gas phase (head-space technique - HS) with the application of solid phase microextraction (SPME) and gas chromatography (GC). For this purpose I designed a new gas-tight vial, which offers in comparison with commercial ones, bigger sample volume and efficient mixing, which consequently increases the sensitivity. I have studied the effect of added preservatives (Na-benzoate), temperature and acidity (addition of citric and ascorbic acid) on the final aromatic profile. Sodium benzoate resulted in significantly different output of volatiles compared to control samples and samples treated with citric acid, it had the maximal impact on the aldehyde group (on 10 compounds from 20 identified). Besides, it caused the increase in concentration of noxious compounds, like: benzene, benzoic acid, 2-methyl- biphenyl.

I have spread final results, finding and conclusions to producers in the form of radio and television shows. Besides I gained new experience while visiting research and development center of new varieties in Rome. Some of our scientific findings are published and some are still under consideration. I have regularly attended scientific

meetings in the form of conferences, congresses dealing with the aromatic studies.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu³

Podoktorski projekt sem si zastavila v treh delih, katere sem tudi popolnoma realizirala. Realizacijo celo ocenjujem nad pričakovanji, saj sem poleg zastavljenih ciljev dosegla prenos znanja in metod tudi na drugo sadje, izdelke in pijače. Trije sklopi načrtovanega dela in ciljev, ki sem jih v programu dela predložila ob prijavi podoktorskega projekta, so bili sledeči:

1. Razvoj analizne metode in optimizacija ekstrakcijske metode za določevanje hlapnih aromatičnih spojin v različnih sortah breskev.
2. Preučevanje vpliva tehnoloških postopkov prisotnih v živilski industriji (toplotna in kislinska obdelava) na obstojnost aromatičnih spojin breskev od surovine do izdelka.
3. Zbiranje in obdelava pridobljenih znanj, ugotovitev in izsledkov.

Poročilo o realizaciji 1. sklopa načrtovanega dela

Uspešnost karakterizacije sort je neposredno odvisna od učinkovitosti analitske metode. Zadnja pa temelji na izboru in razvoju ekstrakcijskih tehnik, ki omogočajo dobro ločbo in kakovostno končno kvalitativno in kvantitativno analizo aromatičnih spojin. V ta namen sem se osredotočila na preučevanje:

- a) optimalnih lastnosti posameznih vlaken mešane polarnosti in predlagala vlakno, ki ustreza ekstrakciji čim večjega števila aromatičnih spojin prisotnih v breskvah;

primerjava vlaken: pri postavitvi HS-SPME metode za določanje lahkih hlapnih aromatičnih komponent v breskvah sem testirala 5 vlaken: 100 mm polidimetilsiloksan - PDMS, 75 mm carboxen / polidimetilsiloksan - Car / PDMS, 65 mm polidimetilsiloksan / divinilbenzena - PDMS / DVB, 50/30 mm carboxen / polidimetilsiloksan / divinilbenzena - DVB / CAR / PDMS, 85 mm poliakrilatno vlakno - PA. V obravnavo sem vključila 3 glavne skupine, ki definirajo breskovo aromo: skupino alkoholov, C6 skupino in laktonsko skupino. Za večino hlapnih spojin, ki definirajo breskovo aromo se je kot najboljše vlakno izkazalo DVB / CAR / PDMS, kar sem v nadaljevanju tudi uporabljala.

- b) nove steklene plinotesne posode, ki bi omogočala večji volumen vzorca in učinkovitejše mešanje vzorca;

oblika steklene vzorčne posode: pri analizi lahkih hlapnih komponent sem naletela na težavo pri homogenizaciji vzorca. 10 g breskove kaše, ki sem jo prenesla v 20 mL standardno head-space vialo je bilo izredno težko homogeno mešati. V ta namen smo izdelali novo 50 mL bučko z okroglim dnom, z zapiranjem na navoj s standardno septo proizvajalca Supelco, katero sem napolnila z 20 g in 30 g. Izkazalo se je, da sem na tak način dosegla bistveno večjo koncentracijo hlapnih komponent v parni fazi, kar se je posledično pokazalo tudi kot višji instrumentalni odziv. Od 34 identificiranih hlapnih spojin, ki sem jih določila v nezrelih breskvah sorte Royal Glory, sem pri 32 spojinah izmerila bistveno višji odziv od 1,08 (heksanal) do 7,73-krat (limonen), v povprečju pa 3-krat boljši odziv. V primeru polnjenja bučke s 30 g breskove kaše, pa je bil ta odziv 4-krat višji. 30 g polnjenje bučke, pa je imelo za posledico slabše mešanje, zato sem analizo nadaljevala z 20 g polnjenjem.

- c) vpliva temperature in načina shranjevanja breskev za analizo hlapnih spojin.

vpliv hranjenja vzorcev na hlapne spojine: analiza sveže breskove kaše, zmrznjene breskove kaše v tekočem dušiku (-196°C) in v hladilni skrinji (-16°C) je pokazalo signifikantne razlike. Analiza variance (ANOVA) je omogočila razločevanje med učinkom zorenja (R) in shranjevanjem (S). Uporabili smo dvo-faktorsko analizo variance s post hoc Tukey-evim testom. Plodovi breskev sorte Redhaven so vsebovali signifikantno višje vrednosti hlapnih spojin (p-cimen, (Z)-2-heksenol, 1-nonanol, 2-(E)-nonenal, 2,6-dimetil-benzaldehid, očetna kislina, 3-heksenil acetat, (E)-2-

heptenil acetat, oktil acetat in (E)-2-heksenil pentanoat). Shranjevanje istih vzorcev v tekočem dušiku je vplivalo na signifikantno povečanje 4 identificiranih spojin: 4-penten-1-ola, heksanal, (E)-2-heksenal in 2,4 - (E, E)-heksadienal, negativno pa na (E)-2-heksenol in (Z)-2-heksenil butirat. V splošnem je imelo shranjevanje vzorcev v skrinji neposreden vpliv na visoke vrednosti aldehydov (benzaldehyd, pentanal, 2-heptenal, (E, E) -2,4-heptadienal in (E)-2-oktenal). Ta študija je pokazala, kako pomembno vpliva način shranjevanja na profil aromatskih spojin v sadju, kako se med seboj lahko posledično tudi razlikujejo intepretacije vsebnosti aromatskih spojin med posameznimi študijami.

Poročilo o realizaciji 2. sklopa načrtovanega dela

Temperatura izrazito vpliva na aromatski profil kot tudi na količino posamezne hlapne komponente. Vendar so se med analizo pokazale bolj zanimive posledice dodajanja različnih konzervansov, ki jih živilska industrija uporablja za zaščito svojih izdelkov. V ta namen sem testirala dva kislinska antioksidanta (askorbinsko in citronsko kislino) ter enega alkalnega (Na-benzoat). V prvi seriji meritev sem primerjala dodatek Na-benzoata, citronske kisline in kontrolnega vzorca; v drugi seriji meritev pa dodatek askorbinske in citronske kisline. Konzervanse sem dodajala po veljavnih predpisih. Kot najslabši konzervans se je izkazal Na-benzoat, ki je poleg negativnega vpliva na aromatične spojine, pridelal še vrsto zdravju škodljivih snovi: benzen, benzojska kislina (alergične reakcije, astma,...), 2-metil-1,1'-bifenil in bifenil (genotoksičen). Kot najbolj pozitiven pa dodatek askorbinske kisline, ki ni imel stranskih škodljivih kemijskih produktov, poleg tega pa je povzročil premik v pozivnem povečanju lahkih hlapnih spojin.

Poročilo o realizaciji 3. sklopa načrtovanega dela

Primerjava breskove sezone 2009 in 2010: Leti 2009 in 2010 sta se po količini povprečnih mesečnih padavin močno razlikovali, saj je v juliju 2009 padlo povprečno 125 mm padavin v juliju 2010 pa 200 mm, kar je imelo velik vpliv na kakovost sadja. V obravnavo aromatskih spojin, ki sem jih določila v štirih sortah breskev (Redhaven, Royal Glory, Maria Marta in Norman) v letih 2009 in 2010 smo vključili le spojine, ki so v obdobju dozorevanja prisotne v vseh vzorcih breskev. Poleg tega pa smo v vseh vzorcih določili sladkorje (saharozo, fruktozo, glukozo in alkohol sorbitol) in organski kislini (jabolčno in citronsko). Z analizo variance (ANOVA) smo potrdili učinek zorenja in shranjevanja na spojine v sadežih. Za razlikovanje med posameznimi sortami smo uporabili diskriminativno analizo, ki odpravlja slabosti izoliranih primerjav in dejansko pokaže na spojine oz. kombinacijo spojin, ki pri omenjenih sortah predstavljajo največjo ostrino razlikovanja. Kot snovi z največjo razlikovalno ostrino so se izkazale aromatske spojine: 2-heksenal, benzaldehid in linalol ter citronska kislina in dva sladkorja glukosa in saharoza. Rezultati jasno kažejo na potrebo po nadgradnji obstoječih parametrov kakovosti (kislin in sladkorjev) z meritvami hlapnih spojin (arom).

Študija vpliva različnih konzervansov na breskovo aromo: statistična analiza je potrdila značilne razlike v primeru 40-ih hlapnih spojin od 57-ih identificiranih. V kar 25 primerih je dodatek Na-benzoata značilno vplival na hlapne spojine v primerjavi s kontrolo in vzorci z dodano citronsko kislino. Največji vpliv je imel na skupino aldehydov (na 10 od 20 identificiranih), kjer je znatno znižal njihovo koncentracijo: pentenal, heptanal, 2,4-(E,E)-heksadienal, 2-(Z)-heptenal, benzaldehid, oktanal, nonanal, dekanal. Le v primeru: 2-(E)-decenala, 3-etil benzaldehida in 2,5-dimetil benzaldehida, je njegova prisotnost zvišala vsebnost aldehydov. To neposredno vpliva na zaznavo tipične breskove arome, saj so aldehydi pomembni predstavniki le-te. Slabo je vplival še na dva estra, medtem ko na terpene ni imel posebno izraženega vpliva. V kontrolnih vzorcih sem zaznala višje vrednosti 7-ih spojin: 3-heksen-1-ola, 2-heksen-1-ola, heptanala, nonanala, heksil acetata, 2-heksenol acetata in 2-pentil furana. Vse spojine doprinašajo značilni vonj po svežem in zelenem. Dodatek citronske kisline v primerjavi Na-benzoatom in kontrolo kaže višje vrednosti: heksanal, p-ment-1-en-9-ala, etil oktanoata, gama-dekalaktona in terpena: 2,6-dimethyl-3,7-octadiene-2,6-diol. Prvi trije so predstavniki zrele breskove arome in so v živilski industriji zelo zaželeni.

Primerjava med citronsko, askorbinsko kislino in kontrolo pa nam kaže pozitiven premik v koncentraciji aldehydov v prid askorbinske kisline in sicer kar v 9-ih primerih, največ pa v primerih: 2,4-(E,E)-heptadienala, 2-(E)-oktenala, 2-(E)-nonenala, 2-(E)-decenala, nonanala, oktanala in undekanala.

Zaključke študij sem redno predajala v obliki radijskih (Kmetijski nasveti, Radio Koper) in TV prispevkov (Ljudje in zemlja, TV Koper). Natančno vsebino posameznih študij pa sem povzela v znanstvenih člankih, od katerih imam 1 sprejetega in 4 v obravnavi.

Sodelovanje s tujimi partnerji: v avgustu 2010 smo obiskali sadjarski inštitut v Rimu (CRA- Centro di Ricerca per la Frutticoltura), kjer smo si ogledali nove sorte in selekcijo breskev. Oddelek za pomologijo in žlahtnenje se že več desetletij ukvarja z žlahtnjenjem. Predstavili so nam nove sorte: GHIACCIO (breskev brez pigmenta), PLANET (platinet: sploščene nektarine iz serije UFO) in KALOS (s hrustjavo konsistenco mesa). Izmenjali smo mnenja in ideje ter načrtali možnosti sodelovanja. Z visokošolsko ustanovo: Veleučilišče u Rijeci smo postavili tesno sodelovanje. Metodo, ki sem jo razvila za določanje arom breskev smo uspešno uporabili na figah ter tako prvič popisali hlapne spojine prisotne v svežih in sušenih figah. Študirali smo tudi vpliv konzervansov na aromatiko sušenih fig. Sodelovanje je v polnem teku in se nadgrajuje še na drugo sadje, pijače, živila.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem in zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

V razpisni dokumentaciji prijave podoktorskega projekta sem si zastavila 3. cilje, ki sem jih opisala v prejšnji točki poročila. Cilji so popolnoma usklajeni s programom dela in jih ocenjujem kot popolnoma realizirane.

Prvi cilj sem dosegla, ko sem postavila ponovljivo in zanesljivo metodo analize breskovih aromatičnih spojin, ki temelji na uporabi mikroekstrakcijskega vlakna mešane polarnosti (DVB-PDMS-CAR). Poleg tega pa sem svoje raziskovanje usmerila še v dva ključna koraka v analizi hlapnih snovi: oblikovanje in uporaba nove nestandardne 50 mL HS-viala ter vpliv zamrzovanja svežih breskovih vzorcev. Študija je nakazala, da je potrebno vključiti veliko mero previdnosti pri interpretaciji aromatskih profilov, saj se podatki v znanstveni literaturi pridobljeni na podlagi različnih obdelav sadja od svežega, liofiliziranega, do zmrznjenega, razlikujejo. Prave primerjave pa do sedaj ni bilo objavljene. Celotno študijo sem obravnavala v članku "Peach aroma characterization - the impact of sample preparation on final aromatic profile", ki je poslan v obravnavo v revijo Food Chemistry z oznako FOODCHEM-D-11-02234.

Drugi cilj sem dosegla, ko sem v študirala vpliv kuhanja in dodatka konzervansov na aromo breskev. Študija je pomembna predvsem z vidika dodajanja različnih konzervansov, ki jih živilska industrija uporablja za zaščito svojih izdelkov. V ta namen sem testirala dva kislinska antioksidanta (askorbinsko in citronsko kislino) ter enega alkalnega (Na-benzoat). Kot najslabši konzervans se je izkazal Na-benzoat, ki je poleg negativnega vpliva na aromatične spojine, pridelal še vrsto zdravju škodljivih snovi. Najbolj pozitiven pa dodatek askorbinske kisline, ki je vplival na povišanje tipičnih breskovih aromatičnih spojin.

Tretji cilj vključuje statistično obdelavo podatkov, zbiranje in objavo. Dosegla sem ga, ko sem statistično obdelala rezultate dveh let na nivojih dveh študij. Prva študija je okarakterizirala dve breskovi sezoni 2009 in 2010, ki sta si bili padavinsko zelo različni. Druga pa analizo vpliva konzervansov na aromo kuhanih breskev. Za razlikovanje med posameznimi sortami smo uporabili diskriminativno analizo, ki odpravlja slabosti izoliranih primerjav in dejansko pokaže na spojine oz. kombinacijo

spojin, ki pri omenjenih sortah predstavljajo največjo ostrino razlikovanja. Rezultati jasno kažejo na potrebo po nadgradnji obstoječih parametrov kakovosti (kislin in sladkorjev), ki so se dosedaj uporabljali v strokovni literaturi kot glavni parametri kakovosti, z meritvami hlapnih spojin (arom). Izsledke študije sem zbrala in poslala v obravnavo v PlosONE (PONE-D-12-06848) z naslovom »Do we know what we eat - is it possible to discriminate similar peach varieties and how the added preservatives influence the final aroma of peaches?«.

Cilje ocenjujem kot popolnoma realizirane.

6. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁵

Program podoktorskega projekta in realizacija sta usklajena, med trajanjem projekta ni prihajalo do bistvenih sprememb.

7. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni dosežek			
1.	COBISS ID	1839611	Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	Študij aromatskih spojin v breskvah (<i>Prunus persica</i>)
		ANG	Investigation of aroma volatiles in Peach (<i>Prunus persica</i>)
	Opis	SLO	V tem delu so zbrani rezultati študija mikroekstrakcije (SPME) hlapnih spojin na polarnih, nepolarnih vlaknih in vlaknih mešane polarnosti. Glavne komponente breskove arome sem zbrala v skupine, ki predstavljajo nezrel sadež (alkohole, aldehide) in dozorel sadež (laktone, terpene). Odziv na plinskem kromatografu sem za posamezno komponento normalizirala glede na odziv internega standarda (1-oktanol). Vlakna, ki so se izkazala kot najbolj učinkovita so: PDMS, PDMS/CAR in PDMS/CAR/DVB.
		ANG	In this work the suitability of extracting volatiles with polar, non-polar and mixed polar SPME fibers is presented. Peach aroma constituents were divided in groups consisted of components representing immature (alcohols and aldehydes) and mature (lactones and terpenes) peach aroma. The content of volatiles was calculated and expressed in equivalents of internal standard (1-octanol). The fibers which propose the maximal performance were PDMS, PDMS/CAR and PDMS/CAR/DVB.
	Objavljeno v	BAVCON KRALJ, Mojca, JUG, Tjaša, KOMEL, Erika, FAJT, Nikita. Indagini di composti aromatici in pesche (<i>Prunus persica</i>) = Investigation of aroma volatiles in Peach (<i>Prunus persica</i>). V: SANSVINI, Silvano (ur.), PIRAZZOLI, Carlo (ur.). Atti del XXVI Convegno Peschicolo, Cesena, 5-6 novembre 2009 : nuovi scenari della peschicoltura : integrazione e complementarità fra Nord e Sud, (Italus Hortus, vol. 17, no. 5). Firenze: SOI, 2010, str. 51-53.	
Tipologija		1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
2.	COBISS ID	6978425	Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	Spremljanje prijetnih in neprijetnih aromatičnih snovi v vinu - primer: sledenja etil acetata
		ANG	Monitoring of pleasant and unpleasant aromatic compounds in wine - example of monitoring ethyl acetate
	Opis	SLO	Metodo določevanja hlapnih snovi v breskvah sem uspešno aplicirala tudi na vino in na spremljanje kvarnih arom. Etil acetat spada med tipične organoleptično zaznavne defekte z vonjem po kislem in lepilu. S SPME metodo smo uspešno spremljali njegovo pojavnost v vinih in ugotovili visoko korelacijo med etil acetatom in hlapnimi kislinami

		(R2 0,955). V primerih, ko korelacija ne drži in zaznavamo defekt po kislem in lepilu, pa je bodisi etil acetat nizek in hlapne kisline visoke, bodisi obratno. je mogoče efekt razložiti z relativnim deležem etil acetata v primerjavi z ostalimi hlapnimi spojinami. Kjer je vino bogato, na ostalih hlapnih spojinah, je efekt etil acetata zmanjšan in slabše organoleptično zaznaven.
	ANG	The method of monitoring volatile compounds present in peaches was successfully applied also to wine and its off-odours. Ethyl acetate is a typical organoleptic defect detectable by the smell of acid and glue. It was efficiently measured with the SPME method and a high correlation between ethyl acetate and volatile acidity (R2 0.955) was found. In cases where the correlation is not followed and the defect is perceived, the explanation could be found in the relative proportion of ethyl acetate compared to other volatile compounds. Where the wine is rich with other volatile compounds, the effect of ethyl acetate is decreased and less organoleptically detectable.
	Objavljeno v	BAVCON KRALJ, Mojca, KOŠUTA, Mirjana, JUG, Tjaša, RUSJAN, Denis. Spremljanje prijetnih in neprijetnih aromatičnih snovi v vinu - primer: sledenja etil acetata = Monitoring of pleasant and unpleasant aromatic compounds in wine - exemple on monitoring of ethyl acetate. V: RUSJAN, Denis (ur.). 4. slovenski vinogradniško-vinarski kongres z mednarodno udeležbo, Nova Gorica, 25. & 26. 1. 2012 = 4th International Slovenian Congress on Vitiviniculture, Nova Gorica, Slovenia, 25. & 26. 1. 2012. Zbornik referatov. Ljubljana: Biotehniška fakulteta: = Biotechnical Faculty, 2012, str. 148-152.
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
3.	COBISS ID	FOODCHEM-D-11-022: Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO Karakterizacija arome breskev - vpliv priprave vzorca na aromatski profil
	ANG	Peach aroma characterization - the impact of sample preparation on final aromatic profile
	Opis	SLO Breskve so sadje, ki se uživa po celem svetu. V primerjavi z marelicami, so hlapne snovi, ki določajo breskovo aromo še vedno analitsko slabo okarakterizirane. V ta namen smo predlagali specifična vlakna, ki zadržujejo glavne skupine hlapnih spojin, ki jih v breskvah najdemo. Poleg tega smo oblikovali novo plinotesno posodo, ki omogoča večje volumne in s tem večjo občutljivost vlakna. Statistično značilne so bile razlike v shranjevanju vzorcev. V svežih breskvah so značilno povišane vrednosti alkoholov in nekaterih estrov. Shranjevanje v tekočem dušiku ima pozitiven vpliv na heksanal in (E)-2-heksenal, medtem ko je shranjevanje v skrinji vplivalo na aldehide in na limonen. Študija je pokazala na pomen priprave vzorcev na končni aromatski profil.
	ANG	Peaches are worldwide consumed and are meant as one of the fruit of peak demand. Compared to apricots, the volatiles defining typical peach aroma are still poorly analytically characterized. For these purpose, specific fibers, which retain the main group of volatiles present in peaches were proposed. Besides, an artisan made glassware, which enables bigger sample loads, was presented. It offered a 3-times higher extraction of aromatic compounds, in average. Significant differences were also found when the same peach pulp was analyzed fresh or frozen (liquid nitrogen and freezer at -16°C). In fresh peaches, a higher amount of some alcohols and some important esters was noticed. Liquid nitrogen had a positive impact on hexanal and (E)-2-hexenal, whereas storage of samples in the freezer had a major impact on most other aldehydes, and also on limonene. The study revealed the importance of sample preparation and storage on the overall aromatic profile of peaches.
		poslano v obravnavo v Food Chemistry, FOODCHEM-D-11-02234 (v reviziji) BAVCON KRALJ, Mojca, JUG, Tjaša, KOMEL, Erika, FAJT, Nikita, JARNI,

	Objavljeno v		Kristjan. Peach aroma characterization - the impact of sample preparation on final aromatic profile	
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek	
4.	COBISS ID		PONE-D-12-06848 (v r	Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	Ali vemo kaj jemo - ali je sortno razlikovanje breskev možno in kako dodani konzervansi vplivajo na aromo breskev?	
		ANG	Do we know what we eat - is it possible to discriminate similar peach varieties and how the added preservatives influence the final aroma of peaches?	
	Opis	SLO	Študirali smo hlapne aromatske spojine v štirih breskovih sortah z namenom odgovoriti na dva vprašanja, ki se pojavljajo v znanstveni literaturi: ali je možno sortno razlikovanje breskev na osnovi spojin, ki so prisotne v vseh breskvah (dvoletni poskus) in kakšen je vpliv konzervansov na aromo kuhanih breskev. Tako sortne razlike in vpliv konzervansov smo statistično ocenili. Za razlikovanje med posameznimi sortami smo uporabili diskriminativno analizo, s pomočjo katere smo opredelili vse 4 sorte. S 1. funkcijo smo ločili prve dve sorti (predstavlja 56.9% variance), z 2. funkcijo pa še preostali dve (31.7% variance). Uporaba konzervansov ima statistično značilen vpliv na aromatski profil kuhanih breskev. Značilne razlike so se pokazale v primeru 40 spojin od 57 identificiranih. Najslabši vpliv je doprinesel Na-benzoat v primerjavi s kontrolo in citronsko kislino.	
		ANG	The aromatic constituents of four peach cultivars were studied in order to fulfill two gaps perceived by scientific literature regarding: the discrimination of cultivars by the analysis of substances present in all peaches (two-year experiment) and to study the impact of added preservatives on the final aroma of cooked peaches. The cultivars' differences and the impact of preservatives were statistically evaluated. By applying the multiple group discriminant analysis it was possible to discriminate all 4 cultivars, even very similar, by two functions - function 1 (which accounts for 56.9% of the variance explained by the model) and function 2 (31.7%). The use of preservatives had also an important impact on the aromatic profile of peaches. The statistical analysis indicated that from 57 identified volatiles, 40 volatiles showed statistically significant difference regarding the way of preservation. The main negative impact had Na-benzoate compared to control or samples preserved with citric acid.	
	Objavljeno v		poslano v obravnavo v Plos ONE, PONE-D-12-06848 (v reviziji) BAVCON KRALJ, Mojca, JUG, Tjaša, KOMEL, Erika, FAJT, Nikita, JARNI, Kristjan. Do we know what we eat - is it possible to discriminate similar peach varieties and how the added preservatives influence the final aroma of peaches?	
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek	
5.	COBISS ID		IJFST-2011-09485.R1	Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	Spremembe v aromatskem profilu svežih in suhih fig - vpliv predpriprave na sušenje	
		ANG	Changes in aromatic profile of fresh and dried fig - the role of pre-treatments in drying process	
	Opis	SLO	Aromatski profil svežih fig, fig zamrznjenih v tekočem dušiku in suhih fig (Petrovača Crna) smo karakterizirali z ekstrakcijsko tehniko HS-SPME in plinsko kromatografijo (GC-MS). Sušenje fig je potekalo v sušilnici z različnimi predpripravami: žveplanje, pomakanje v citronsko in askorbinsko kislino. Učinkovitost sušenja smo določili s pomočjo tanko-plastnega modela. Razlike v načinu shranjevanja vzorca, svežih in zamrznjenih fig se kaže predvsem v količini aldehydov. Najvišja vsebnost hlapnih snovi v sušenih figah se je pokazala v primeru predpriprave fig z žveplanjem in v	

		kontrolnih vzorcih, v primerjavi z vzorci, ki so bili pomakani v kisle raztopine pred sušenjem. Najboljšo zaščito hlapnih snovi smo dosegli v skupini terpenov, zadovoljivo v skupini estrov in ketonov, medtem, ko se skupina aldehydov ni odzvala na način predpriprave.
	ANG	The aromatic profile of volatiles in fresh figs (FF), fresh figs frozen in liquid nitrogen (NF) and dried figs (DF) (dark variety Petrovača Crna) were characterised by HS-SPME followed by GC-MS. Figs were dried in a pilot plant cabinet dryer using different pre-treatments to preserve the dried fruit: sulphuring, immersion in a solution of citric acid and ascorbic acid (separately). The adaptability of a thin-layer drying model to whole figs was investigated. Fresh figs and fresh figs frozen in liquid nitrogen differed mainly in the amount of aldehydes. The highest abundance of volatile compounds in dried figs was found in figs pre-treated with sulphur dioxide and the control, compared to samples immersed in the acid solutions. Preservation was most successful for the group of terpenes and terpenic compound, quite good for some esters and ketones, whereas aldehydes were not affected by the pre-treatment used.
Objavljeno v		poslano v obravnavo International Journal of Food Science and Technology, IJFST-2011-09485.R1 (že reviziran) MUJIĆ, Ibrahim, BAVCON KRALJ, Mojca, JOKIĆ, Stela, JARNI, Kristjan, JUG, Tjaša, PRGOMET, Željko, Changes in aromatic profile of fresh and dried fig - the role of pre-treatments in drying process
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek

8. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine²

	Družbenoekonomsko relevantni dosežki		
1.	COBISS ID	1451003, 1451259, 2	Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	- Arome breskev : oddaja Kmetijski nasveti, Nova Gorica: Radio Koper - Gostja v oddaji Ljudje in zemlja. Nova Gorica: TV Koper-Capodistria - Spremljanje arom v sadju : konzervansi : pogovor v oddaji Kmetijski nasveti. Koper: Radio Koper
		ANG	- Peach aroma: Radio show Agricultural information, Nova Gorica: Radio Koper - Guest in the show People and the earth. Nova gorica: TV Koper-Capodistria - Monitoring fruit flavours: Preservatives: Radio show Agricultural information, Nova Gorica: Radio Koper
	Opis	SLO	V radijskih in televizijskih oddajah sem svetovala neposrednim uporabnikom, sadjarjem, o zadnjih izsledkih študije in njihovem prenosu v prakso v obliki nasvetov in strokovne pomoči.
		ANG	In radio and TV shows, I have advised direct users and fruit growers on recent findings of the study. I have promoted the transfer of the specific knowledge into practice in the form of advice and technical assistance.
	Šifra	F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso
	Objavljeno v		- BAVCON KRALJ, Mojca. Arome breskev : oddaja Kmetijski nasveti. Nova Gorica: Radio Koper, 19. jul. 2009. [COBISS.SI-ID 1451003] - BAVCON KRALJ, Mojca. Gostja v oddaji Ljudje in zemlja. Nova Gorica: TV Koper-Capodistria, 7. 2. 2010. [COBISS.SI-ID 1451259] - BAVCON KRALJ, Mojca. Spremljanje arom v sadju : konzervansi : pogovor v oddaji Kmetijski nasveti. Koper: Radio Koper, 24. jul. 2011. [COBISS.SI-ID 2130939]

	Tipologija	3.11 Radijski ali TV dogodek	
2.	COBISS ID	248140800	Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	Instrumentalne metode v okolju : navodila za laboratorijske vaje
		ANG	Instrumental methods in the environment: instructions for laboratory practice
	Opis	SLO	Instrumentalne metode v okolju, je visokošolski učbenik, ki je namenjen študentom pri izvedbi laboratorijskih vaj. V učbeniku so podrobno predstavljene številne analize tehnike, od tega so tri s področja kromatografije. Predstavljena je tudi tehnika mikroekstrakcije za določanje lahkih aromatičnih komponent.
		ANG	Instrumental methods in the environment is a higher educational textbook. It is used as an instruction manual for students in carrying out the experiments. The textbook presents in detail a number of analytical techniques and several sampling and preparation techniques, where SPME is presented.
	Šifra	D.10 Pedagoško delo	
	Objavljeno v	BAVCON KRALJ, Mojca. Instrumentalne metode v okolju : navodila za laboratorijske vaje. V Novi Gorici: Založba Univerze, 2009. 95 str., ilustr. ISBN 978-961-6311-59-5. [COBISS.SI-ID 248140800]	
	Tipologija	2.03 Univerzitetni ali visokošolski učbenik z recenzijo	
3.	COBISS ID	2188283	Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	Vpliv starter kultur na aromatski profil kozjih in ovčjih sirov: sledenje potrošnikovemu okusu
		ANG	Effect of starter cultures on volatile aromatic profile in goats' and ewes' cheeses : following the consumer's taste
	Opis	SLO	Nadgradnja študije breskove arome je študija hlapnih spojin v ovčjem in kozjem siru. Določili smo glavne skupine, ki določajo tipičen vonj po siru v odvisnosti od dodane starter kulture. Primerjavo smo izvedli med siri, ki so bili sirjeni ob dodatku kulture Lyofast MS 062 CM in Lyofast MOTC 082 DC ter siri brez dodane kulture. Starter kultura Lyofast MS 062 CM se je izkazala za kulturo, ki favorizira višjo vsebnost kislin (butanojske, heksanojske in izovalerične kisline). Kozje sire, ki so jih sirili ob dodatku Lyofast ST 046 kulture so v splošnem vsebovali nižje vsebnosti kislin, med drugim tudi manj oktanojske kisline, ki daje tipičen vonj "po kozah". Najvišjo vsebnost ketonov smo opazili v sirih z mešanico kultur za Montassio sir in Lyofast MOTC 082 DC.
		ANG	The up-grading of peach aroma was the study of the VC of ewes' and goats' cheeses. Main groups defining typical cheese odour were presented and analysed according to added starter culture (SC) or not. Comparison of cheeses made with Lyofast MS 062 CM, Lyofast MOTC 082 DC, and cheeses with no added SC, revealed the increase in content of some acids (butanoic, hexanoic and isovaleric) in favour of Lyofast MS 062 CM. Free fatty acids (butanoic acid, hexanoic acid, octanoic acid) were the most predominant VC found in all cheeses. The goats' cheeses made with Lyofast ST 046 had lower amounts of acids in general and also octanoic acid (goaty flavour) was lower. The highest amount of ketones was found in ewe's cheese made with mixture of culture for Montassio cheese and Lyofast MOTC 082 DC.
	Šifra	D.09 Mentorstvo doktorandom	
	Objavljeno v	BOLTAR, Iva, ČANŽEK MAJHENIČ, Andreja, BAVCON KRALJ, Mojca. Effect of starter cultures on volatile aromatic profile in goats' and ewes' cheeses : following the consumer's taste. V: PULKRABOVÁ, Jana (ur.), TOMANIOVÁ, Monika (ur.). 5th International Symposium on Recent Advances in Food	

		Analysis, November 1-4, 2011, Prague, Czech Republic. Book of abstracts : 5th International Symposium on Recent Advances in Food Analysis, November 1-4, 2011, Prague, Czech Republic. [S. l.: s. n.], 2011, str. 195. http://www.rafa2011.eu/pdf/boa2011.pdf . [COBISS.SI-ID 2188283]
	Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
4.	COBISS ID	1458939 Vir: vpis v poročilo
	Naslov	<i>SLO</i> Metanol v žganju : raziskovalna naloga s področja kemije
		<i>ANG</i> Methanol in spirit drinks: research work in chemistry
	Opis	<i>SLO</i> V okviru razvoj novih analiznih metod s pomočjo mikroekstrakcijskih vlaken, smo k sodelovanju povabili tudi srednješolce, ki so v laboratoriju izvajali raziskovalno nalogo. Razvili so novo metodo določanja metanola v žganju.
		<i>ANG</i> High school students were invited to participate in the research work. Under my mentoship they developed a new analytical method using SPME for the determination of methanol in spirit drinks.
	Šifra	D.10 Pedagoško delo
	Objavljeno v	KOMEL, Tilen, FABJAN, Jure. Metanol v žganju : raziskovalna naloga s področja kemije. Nova Gorica: [T. Komel, J. Fabjan], 2010. 25 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1458939]
	Tipologija	4.00 Sekundarno avtorstvo
5.	COBISS ID	1167611, 6420601 Vir: vpis v poročilo
	Naslov	<i>SLO</i> - Zakaj je vredno ohraniti breskove nasade? - Nove sorte breskev iz Rima
		<i>ANG</i> - Why is it worth keeping peach orchards? - New varieties of peaches from Rome
	Opis	<i>SLO</i> Strokovno javnost sem obveščala o aktualnih zaključkih študije in ostalih novicah s področja sadjarstva. Strokovne članke sem objavila v reviji Sad. Revija omogoča sadjarjem neposreden stik z razvojem in smernicami področja.
		<i>ANG</i> Professionals were informed about the outcome of current studies and other news from the field of fruit growing. The articles were published in the journal Sad. The magazine allows fruit growers direct contact with the development and guidelines needed for the development of the field.
	Šifra	F.18 Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)
	Objavljeno v	-BAVCON KRALJ, Mojca, JUG, Tjaša, KOMEL, Erika, FAJT, Nikita. Zakaj je vredno ohraniti breskove nasade?. Sad (Krško), let. 20, št. 7/8, str. 3-5. [COBISS.SI-ID 1167611] -FAJT, Nikita, KOMEL, Erika, BAVCON KRALJ, Mojca, HUDINA, Metka. Nove sorte breskev iz Rima. Sad (Krško), sep. 2010, letn. 21, št. 9, str. 14. [COBISS.SI-ID 6420601]
	Tipologija	1.04 Strokovni članek

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

Februarja 2011 je pod mojim mentorstvom začela z delom mlada raziskovalka iz gospodarstva, Iva Boltar (P-MR-10/18). Njeno delo smo za potrebe Mlekarne Vipava zasnovali kot raziskavo aromatskih komponent Nanoškega sira, sira z zaščitenim geografskim poreklom in zaščiteno označbo s strani EU.

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

10.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Podoktorski projekt s področja razvoja analiznih metod za določanje lahkih aromatičnih komponent predstavlja učinkovit pristop k reševanju vprašanj, ki so predmet zanimanja dveh biotehničnih ved, agronomskih in živilskih znanosti. Na nivoju temeljne znanosti so ciljno naravnani eksperimenti zapolnili vrzeli, ki so ključne za razvoj učinkovite metode za določanje lahkih aromatičnih komponent. Študij vpliva zadrževanja posameznih skupin lahkih aromatičnih spojin, ki sestavljajo breskovo aromo, smo nadgradili z vpeljavo novega načina vzorčenja, ki bistveno poveča zadrževanje spojin na mikro-ekstrakcijskem vlaknu. Poleg tega pa podatki kažejo signifikantne razlike v količini lahkih aromatičnih spojin glede na to, kako smo lahke aromatične spojine vzorčili: v svežem sadju, zamrznjenem v skrinji ali zamrznjenem v tekočem dušiku. Z uporabo diskriminativne analize smo predstavili način, kako se lahko podobne sorte breskev nedvoumno določi. Pristop se lahko uporabi vedno, ko senzorična ocena odpove in ne more zagotoviti ustreznega sortnega ločevanja. Poleg tega smo prvič v znanstveni literaturi poročali o vplivu konzervansov (askorbinske in citronske kisline ter Na-benzoata) ter pokazali na neprimernost uporabe Na-benzoata zaradi tvorbe zdravju škodljivih snovi. Sinergijski pristop, povezovanje agronomskih, živilskih in analitskih znanosti pa je imel v preteklem letu obilo aplikacij, kjer smo se z mojo analizo metodo preizkušali še pri določevanju lahkih aromatičnih spojin, ki so odgovorne za tipično aromo vina sorte Chardonnay in katerih prisotnost je močno odvisna od stopnje obolenosti z glivično okužbo. Poleg tega pa smo modificirano metodo uporabili še pri študiju vpliva različnih konzervansov (SO₂, citronske in askorbinske kisline) na lahke aromatične spojine prisotne v različnih sortah fig in med procesom sušenja le-teh. Metodo, ki se je pokazala kot uspešna sem testirala tudi na žganju in vinu, pri iskanju kvarnih arom. Prvič smo poročali tudi o vplivu starter kultur na aromo ovčjega in kozjega sira.

ANG

The postdoc project is relevant for the development of analytical methods for the determination of volatile aromatic compounds. It presents an effective approach to solving issues that are of particular concern in two biotechnological sciences, agricultural and food science. At the level of basic science, the experiments were targeted to fill the gaps that are critical for the development of efficient methods for the determination of volatile components. Studies of the impact on retention of individual volatile groups, that are mostly responsible for the peach flavor, have been upgraded with the introduction of a new sampling method, which substantially increases the retention of compounds on micro-extraction fiber. In addition, the data showed a significant difference in the quantity of volatile compounds regarding how they were sampled: in fresh fruit, frozen in freezer or frozen in liquid nitrogen. With the application of the discriminative analysis, a new approach of peach varieties discrimination was presented. The principle could be always applied, when the sensory evaluation fails and can not provide adequate differentiation. The synergistic approach, linking agricultural, food and analytical science has had in the past year, plenty of applications. The developed method was applied also in determination of volatiles responsible for the typical aroma of Chardonnay wines, and whose presence is strongly dependent on the degree of fungal infection. In addition, the modified method was used to study the influence of different additives (SO₂, citric and ascorbic acid) on the volatile aromatic compounds present in different varieties of figs, and the process of drying them. The developed method was successful also in aroma studies of spirit drinks and wines in searching for off-flavors. We also firstly reported about the impact of starter cultures on the overall aroma goats' and ewes' cheeses.

10.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

V slovenskem prostoru je analitika sadnih arom relativno novo področje znanosti. Pomen rezultatov projekta vidim v povezovanju agronomije in živilstva, v prid razvoja in promocije kakovostnih sort in izdelkov. S pomočjo postavljene analize metode smo lahko nedvoumno ločili in karakterizirali breskove sorte, ne glede na rastno sezono. Metoda je uporabna tudi za razvrščanje novih sort, ki so morda šele v introdukcijski fazi, katerih karakterizacije klasični

parametri kakovosti (celokupni sladkorji, kislost, barva in trdota) ne omogočajo in pri katerih je senzorična ocena podobna. Svoje znanje in izkušnje širimo in dopolnjujemo z različnimi strokovnjaki tako na hrvaški kot italijanski strani ter na takšen način utrjujemo slovenski znanstveni in strokovni doprinos na področju. S pridobitvijo mlade raziskovalke iz gospodarstva na temo Arome v siru - od krme preko mleka do sira (na primeru Nanoškega sira), pa vidim potrditev pravilne odločitve zastavljene poti o potrebi živilske industrije po modernih analizah, ki omogočajo dodano vrednost izdelkom.

ANG

The analytical chemistry of aromatic compounds found in fruit is relatively new area of science in Slovenia. In my opinion, the main importance of the project results is the integration of agricultural engineering and food technology on development and promotion of quality varieties and products. With the applied method we can clearly distinguish and characterize the peach varieties, regardless of the growing season. The method is also useful for the classification of new varieties, which are in the phase of introduction, whose characterization is rather impossible, since classical quality parameters (total sugars, acidity, color and hardness) does not offer any distinguishment or/and because of similar sensory evaluation. Our knowledge and experience expanded and supplemented with various experts, from both sides, Croatian and Italian, strength and profound the Slovenian academic and professional contribution in presented topic. With the starting of the young researcher programme on the topic of Flavours of cheese - from feed to milk through the cheese (study case of Nanos cheese), I see the confirmation of correct decisions that also our food industry need modern food analysis, which enable higher added-value of the products.

11. Samo za aplikativne projekte!

Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri aplikativnem projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

Cilj		
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	

	Uporaba rezultatov	
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.34	Svetovalna dejavnost	

	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.35 Drugo		
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

Komentar

--

12.Samo za aplikativne projekte!**Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja**

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	☐	☐	☐	☐	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	☐	☐	☐	☐	
G.01.03.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	☐	☐	☐	☐	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	☐	☐	☐	☐	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	☐	☐	☐	☐	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	☐	☐	☐	☐	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	☐	☐	☐	☐	
G.02.07.	Večji delež izvoza	☐	☐	☐	☐	
G.02.08.	Povečanje dobička	☐	☐	☐	☐	
G.02.09.	Nova delovna mesta	☐	☐	☐	☐	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	☐	☐	☐	☐	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	☐	☐	☐	☐	
G.02.12.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	☐	☐	☐	☐	
G.03.04.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	☐	☐	☐	☐	

G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	☐	☐	☐	☐	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	☐	☐	☐	☐	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	☐	☐	☐	☐	
G.04.06.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete	☐	☐	☐	☐	
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj	☐	☐	☐	☐	
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	☐	☐	☐	☐	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	☐	☐	☐	☐	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	☐	☐	☐	☐	
G.07.04.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva	☐	☐	☐	☐	
G.09.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	

Komentar

--

13. Pomen raziskovanja za sofinancerje¹²

	Sofinancer		
1.	Naziv		
	Naslov		
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja	Šifra	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	Komentar		
	Ocena		

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega projekta - 2012

- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

KMETIJSKO GOZDARSKA ZBORNICA
SLOVENIJE KMETIJSKO GOZDARSKI
ZAVOD NOVA GORICA

Mojca Bavcon Kralj

ŽIG

Kraj in datum:

Nova Gorica	12.3.2012
-------------	-----------

Oznaka prijave: ARRS-RPROJ-ZP-2012/15

¹ Zaradi spremembe klasifikacije je potrebno v poročilu opredeliti raziskovalno področje po novi klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science). Prevajalna tabela med raziskovalnimi področji po klasifikaciji ARRS ter po klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science) s kategorijami WOS (Web of Science) kot podpodročji je dostopna na spletni strani agencije (<http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/preslik-vpp-fos-wos.asp>). [Nazaj](#)

² Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku) [Nazaj](#)

³ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

⁵ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta (obrazložitev). V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁶ Znanstveni in družbeno-ekonomski dosežki v programu in projektu so lahko enaki, saj se projektna vsebina praviloma nanaša na širšo problematiko raziskovalnega programa, zato pričakujemo, da bo večina izjemnih dosežkov raziskovalnih programov dokumentirana tudi med izjemnimi dosežki različnih raziskovalnih projektov.

Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁷ Znanstveni in družbeno-ekonomski dosežki v programu in projektu so lahko enaki, saj se projektna vsebina praviloma nanaša na širšo problematiko raziskovalnega programa, zato pričakujemo, da bo večina izjemnih dosežkov raziskovalnih programov dokumentirana tudi med izjemnimi dosežki različnih raziskovalnih projektov.

Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Družbenoekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen, kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno ekonomsko relevantnega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. v preteklem letu vodja meni, da je izjemen dosežek to, da sta se dva mlajša sodelavca zaposlila v gospodarstvu na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovila svoje podjetje, ki je rezultat prejšnjega dela ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁸ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega projekta - 2012

⁹ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹¹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹² Rubrike izpolnite / prepisite skladno z obrazcem "izjava sofinancerja" <http://www.arrs.gov.si/sl/progproj/rproj/gradivo/>, ki ga mora izpolniti sofinancer. Podpisan obrazec "Izjava sofinancerja" pridobi in hrani nosilna raziskovalna organizacija – izvajalka projekta. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2012 v1.00

74-39-ED-24-FE-B7-21-FE-7F-E5-5A-40-AB-67-D3-88-3B-B5-92-EF