

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/143

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	L4-9049
Naslov projekta	Uporaba aromatskih profilov za ugotavljanje kvalitete in avtentičnosti sadnih sokov
Vodja projekta	17916 Iztok Jože Košir
Tip projekta	L Aplikativni projekt
Obseg raziskovalnih ur	3.150
Cenovni razred	C
Trajanje projekta	07.2007 - 06.2010
Nosilna raziskovalna organizacija	416 Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Družbeno-ekonomski cilj	08. Kmetijstvo

1.1. Družbeno-ekonomski cilj¹

Šifra	08.
Naziv	Kmetijstvo

2. Sofinancerji²

1.	Naziv	Pivovarna Laško d.d.
	Naslov	Trubarjeva ulica 28, 3270 Laško
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

Avtentičnost prehrabnih produktov, med katere spadajo tudi sadni sokovi je pomembna iz stališča proizvajalcev, potrošnikov in tudi ustreznih nadzornih organov. Pri proizvodnji v živilsko predelovalni industriji se pogosto uporabljajo razni dodatki, z namenom izboljšanja oziroma poudarjanja določenih lastnosti izdelkov kot so okus, vonj ali barva. V nekaterih primerih pa je enostavno v ospredju cilj povečanje proizvodnje z dodatki in s tem povezan ekonomski interes, kar se v končni fazi odraža na kvaliteti končnega produkta. Zavest in želja potrošnikov po uživanju zdravih prehrabnih izdelkov proizvajalcem narekujejo prilagoditev proizvodnje v smeri izdelave čimbolj naravnih izdelkov in s tem zmanjševanja dodajanja raznih dodatkov v svoje izdelke, hkrati pa seveda to terja tudi spremljanje visoke kvalitete svojih izdelkov in njihovo konstantno kvaliteto skozi daljše časovno obdobje. Mešanje različnih sadnih sokov in dodajanje večine dodatkov je sicer po veljavni zakonodaji dovoljeno, vendar pa mora biti to pravilno deklarirano in informacije morajo biti kupcu in ustreznemu nadzornemu organu jasno razvidne. Vse omenjeno se odraža v stroških same proizvodnje in končne cene in s tem konkurenčnosti na tržišču. Ravno to je tudi razlog, da se proizvajalci, ki izdelujejo visokokvalitetne izdelke želijo zaščititi pred nelojalno konkurenco in hkrati vnesti v svojo proizvodnjo sisteme sledljivosti od surovine do končnega izdelka in ustrezno kontrolo kvalitete izdelkov za zagotovitev stabilnosti izgleda in ostalih organoleptičnih lastnosti kot so vonj, barva in okus.

V današnjem času se v sodobnih proizvodnjah sadnih sokov le-ti večinoma proizvajajo na dva načina. Na mestu samem, kar pomeni da proizvajalec sam v svojih proizvodnih obratih izdela sok iz osnovne surovine (sadja). Ta primer pride v poštev, ko je omogočen transport osnovne surovine direktno v proizvodnjo. Drugi način pa je ta, da se prve faze proizvodnje (stiskanje, koncentriranje...) izvedejo na lokaciji, kjer je na voljo osnovna surovina, ki bi jo bilo kot tako neprimerno transportirati zaradi velikih razdalj, višje cene transporta zaradi volumna ali pa zaradi neobstoja sadja. V prvem primeru je običajno kontrola porekla relativno enostavna in proizvajalca več ali manj zanima predvsem kakovost surovine. Drugače pa je v drugem primeru, ko proizvajalec v svojo proizvodnjo dobi že polizdelek. Tu je seveda poleg preverjanja ustreznih parametrov kvalitete potrebno ugotoviti tudi pristnost polizdelka, njegovo geografsko poreklo in seveda prisotnost potencialnih dodatkov, ki jih proizvajalec ne želi. Ravno aroma je eden izmed ključnih kakovostnih parametrov sadnih sokov in spremljanje njene kvalitete predstavlja izziv tako proizvajalcem kot tudi raziskovalcem, ki poskušajo razviti ustrezno metodologijo za njeno vrednotenje.

V izvedenem projektu smo se posvetili razvoju analizne metodologije, ki nam omogoča določanje dodatkov arome v sadne sokove, njihovo čistost z ozirom na botanično poreklo, določanje naravnih koncentracijskih razponov posameznih spojin, ki sestavljajo hlapni del arome in stalnost arome naravnih sadnih sokov ter njeno vrednotenje. Izbrani sadni sokovi so bili sokovi jabolk, hrušk, breskev, jagod, pomaranč in grenivk. To so v bistvu sadni sokovi, ki jih lahko v čisti obliki najdemo tudi na slovenskem tržišču.

Samo delo na projektu je bilo razdeljeno na več sklopov.

V začetnem delu prvega sklopa smo pričeli z optimizacijo postopkov predpriprave vzorcev izbranih sadnih sokov za potrebe GC analize s FID detektorjem in za analizo z GC-MS instrumentom opremljenim z "ion-trap" detektorjem. Izbrana

tehnika vzorčenja oziroma zajemanja hlapnih komponent arome je bila SPME tehnika, torej vezava komponent na trdni nosilec. Optimizacija je zajemala izbiro nosilca z najprimernejšim vlaknom, ki je omogočil vezavo širokega spektra potencialnih komponent. Zaradi dejstva, da se komponente arome razlikujejo po svoji polarnosti bi bila seveda idealna uporaba kombinacije večih različnih vlaken, vendar smo zaradi poenostavitve dela v nadaljevanju izbirali takšno vlakno, ki je omogočalo vezavo širokega spektra spojin. Izbrano vlakno je bil 100 %, 100 μm polidimetilsiloksan (PDMS). Poleg izbire najustrežnejšega vlakna smo istočasno optimizirali sam postopek vezave analitov na vlakno s spreminjanjem temperature, razmerja volumna tekoče in plinske faze ter časa vezave. Čas izpostavljenosti vlakna je bil 30 minut, pri temperaturi 30 $^{\circ}\text{C}$. Količina vzorca je bila 30 mL, velikost posode pa 150 mL, tako da je bilo prostora za hlapno fazo 120 mL.

Cilj optimizacije je bil poiskati kompromis med optimalnim časom vezave in sprejemljivo količino posameznih spojin vezanih na vlakno. V tem delu projekta smo vse postopke vzorčenja in optimalnih pogojev za ločbo ter določitev s plinsko kromatografijo tudi validirali po standardnih postopkih za tovrstne analize.

V nadaljevanju prvega sklopa smo s strokovnjaki sofinancerja izbrali vzorce sadnih sokov odgovarjajoče kvalitete, ki so nam v nadaljevanju služili kot referenčni - standardni vzorci primerne arome. Poskušali smo zajeti spekter različnih virov osnovne surovine oziroma polizdelkov iz katerih se v nadaljnji proizvodnji pridela končni izdelek. Zajeli smo različno geografsko poreklo, proizvajalce kakor tudi sortno sestavo posameznega sadja, ki je na voljo. Istočasno smo poskušali identificirati potencialne vzorce sadnih sokov z neodgovarjajočo sestavo arome, ki so v nadaljevanju dela služili kot negativni primerki.

Izboru vzorcev je sledila laboratorijska analiza. Poleg same analize tržno dostopnih sadnih sokov in nektarjev, smo pričeli tudi s pridobivanjem lastnih (laboratorijskih) vzorcev sokov, ki smo jih sami pridelali iz sadja. Na ta način smo dobili GC kromatograme, ki so nam služili kot pozitivni in negativni referenčni prstni odtisi. Površine vrhov posameznih spojin v GC kromatogramih so v nadaljevanju dela tvorile vstopne parametre v kemometrijski analizi, s katero smo izdelali modele, ki so sposobni z dovolj visoko zanesljivostjo razločevati med pozitivnimi – zaželenimi vzorci in tistimi, ki odstopajo.

Izbira ustreznih kemometričnih tehnik je zajemala metode na osnovi nenadzorovanega razvrščanja kot so metoda glavnih osi (PCA), hierarhično grupiranje (HG), Kohonenove nevronske mreže (KANN) in metode na osnovi nadzorovanega razvrščanja kot so različne diskriminatne analize v odvisnosti od homogenosti vzorcev (linearna, kvadratna ali regularizirana diskriminatna analiza (LDA, QDA, RDA)). Z uporabo tehnik prvega sklopa smo želeli predvsem poiskati vzorce in pravila razvrščanja in ugotoviti relevantnost posameznih parametrov za nadaljnje razvrščanje. Z uporabo tehnik drugega sklopa pa smo želeli izdelati modele, ki bodo z dovolj veliko zanesljivostjo omogočali razločevanje med posameznimi skupinami vzorcev tudi v prihodnjem rutinskem delu.

V nadaljevanju dela smo nadaljevali z zbiranjem aromatskih profilov komercialno dostopnih sadnih sokov in nektarjev. V predhodno obstoječo bazo podatkov smo želeli dodati čimvečje število vzorcev, da bi na ta način dobili čimširši vpogled v raznolikost sestave sadnih sokov, ki je odvisna ne samo od botanične vrste sadja pač pa tudi od sorte in predvsem geografskega porekla surovin - sadja, ki je

definirano s specifičnimi geoklimatskimi pogoji. Poleg vzorcev dostopnih na slovenskem tržišču smo v okviru bilateralnega sodelovanja s partnerji iz Cipra v raziskavo vključili tudi vzorce iz ciprskega trga. Poleg botanično čistih sadnih sokov in nektarjev različnega sadja, smo pričeli tudi z analizami mešanic različnega sadja, kjer smo se osredotočili predvsem na mešanice, ki so pogosto predmet ponarejanja v smislu nepravilnega deklariranja sestave, zaradi ekonomske računice zamenjati drago in kakovostno surovino z manj kvalitetno in cenejšo. Takšna tipično pričakovana mešanja so na primer dodajanje cenejšega mandarininega in hruševega soka v dražje in kakovostnejše pomarančne in jabolčne sadne sokove. Uporaba kemometrijskih izračunov in modelov, ki smo jih skonstruirali v prvem obdobju dela na projektu je pokazala, da smo bili pri izboru relevantnih komponent arom uspešni, saj se je pokazala kot uporabna tudi v primeru mešanic, ki so bile predmet raziskav v nadaljevanju. Tako nam je uspelo detektirati komaj 10 % dodatke hruševega soka v jabolčnem soku in soka mandarine v pomarančnem soku. To je tudi praktična meja, ki jo lahko pričakujemo pri namernem mešanju sokov, saj že prinaša določene ekonomske učinke.

Banko podatkov (referenčni GC kromatogrami), ki smo jo na ta način izoblikovali bo potrebno v prihodnosti seveda dopolnjevati in preverjati, kajti sestava arome se lahko med posameznimi letinami in pridelovalci bistveno razlikuje. Zato je zaželeno, da je sestavljena iz vzorcev, ki predstavljajo različne možnosti.

V drugem sklopu izvedenega projekta smo poskušali z uporabo GC-MS tehnike kvalitativno identificirati spojine, ki pozitivno in negativno odločujoče vplivajo na kvaliteto arome. Šele identifikacija posameznih spojin namreč omogoča kvantitativno določevanje in s tem vrednotenje pomembnosti posamezne komponente. Hkrati je identiteta tudi ključna za ugotavljanje izvora posamezne spojine v sadnem soku, ki je lahko naraven ali pa izvira iz posameznega procesa v proizvodnji ali skladiščenju. Metode za določanje izbranih spojin smo validirali in s tem omogočili njihovo zanesljivo kvantitativno vrednotenje v prihodnosti. Pri samem delu smo si pomagali s primerjavo masnih spektrov s podatki iz bank masnih spektrov, uporabo eksternih standardov in podatkov iz literature.

Spojine, ki prispevajo k aromatičnim lastnostim prehrabnega produkta so organske spojine, ki pripadajo različnim kemijskim razredom. Njihova skupna lastnost pa je, da so hlapne in kot take prispevajo k zaznavi s čutili. Med njimi najdemo različne estre, terpenoide, poliole, organske kisline... Koncentracijski intervali posameznih spojin so sicer sortno pogojeni in odvisni tudi od različnih geoklimatskih pogojev v katerih je rastla rastlina iz katere so bili pridobljeni sokovi. Kljub temu pa so za različne vrste sokov značilni določeni vzorci. Z določitvijo profilov standardnih vzorcev sokov je moč določiti koncentracijske intervale v katerih se nahajajo nekatere, predvsem bolj pomembne spojine, ki so običajno prisotne v višjih koncentracijah. Profili hlapnih komponent sokov, katerim je bila v procesu proizvodnje dodana določena komponenta, se od naravnih signifikantno razlikujejo.

Tako kot v prvem sklopu projekta smo tudi v tem sklopu analizirali enake sokove (laboratorijsko stisnjene, komercialno dostopne čiste in mešane sokove). V tem primeru smo seveda komercialne čiste sokove razdelili v skupino brez deklariranih arom in v skupino z deklariranimi dodanimi naravnimi, naravnim identičnimi in umetnimi aromami. Intenzitete posameznih vrhov v GC kromatogramih smo kot vstopne parametre vnesli v različne kemometrične metode z namenom ugotoviti zmožnost razlikovanja med naravnimi sokovi in

tistimi, ki so jim bile dodane arome. Kot rezultat smo v metodah PCA in RDA dobili razvrstitev sokov v več skupin. Prvo skupino so tvorili sokovi, ki smo jih pridobili laboratorijsko s stiskanjem jabolk, vendar pa ta skupina ni bila povsem homogena, ampak je bila razprašena po večjem obsegu, kar lahko pripišemo različni aromatični strukturi posamezne sorte jabolk. Ta skupina se je tudi deloma prekrivala s skupino komercialnih sokov brez dodanih arom. Razumljivo je, da se tidve skupini zaradi notranje relativno velike nehomogenosti prekrivata. Je pa tudi razumljivo, da ne sovpadata, ker pri komercialnih sokovih ne poznamo izvora surovine (niti sorte, niti geografskega porekla), ki lahko vpliva na aromatski profil. Vsekakor pa smo dobili ločeno od teh skupin, skupine sokov, ki so vsebovale dodane arome in sokove, ki so bili mešanice različnih sadnih sokov. Tudi to sta pričakovana rezultata, saj v primeru mešanic seveda vsak sok prinese tudi svojo različno aromatsko sestavo.

S pomočjo GC-MS smo tudi poskušali identificirati posamezne dominantnejše spojine. To so bili predvsem različni estri očetne kisline kot so etil acetat, propil acetat, 1-butil acetat, izoamilacetat, estri maslene kisline kot metil, etil, etil-2metil, butil butirati in nekateri alkoholi kot so 1-butanol, izobutil alkohol, izoamilalkohol, heksanol, α - pinen, heksil acetat, limonen, linalool, metil kaprilat, β - kariofilen, α – humulen. Ugotovili smo tudi, da so imeli laboratorijsko stisnjeni sokovi praviloma nižje koncentracije hlapnih spojin kot komercialni sokovi, kar gre pripisati tehnološkemu postopku pridelave sokov, ki poleg koncentriranja zajema tudi dodajanje koncentratov sokov v zadnji stopnji, za doseganje enakomernega aromatskega profila, kar lahko v praksi pripelje do dejstva, da so ti sokovi bolj "koncentrirani" kot pristni sadni sokovi.

Delo na tem področju bi veljalo v prihodnje nadgraditi in se posvetiti posebno področju umetnih arom, kar je bila pomankljivost našega dela, saj smo pri delu trčili ob problem pridobivanja informacij katere arome se dovoljeno in nedovoljeno uporabljajo v tej branži in posledično tudi nabave takšnih arom, s katerimi bi modelno lahko ugotovili, kdaj se nahajajo v sokovih. Poudariti je potrebno, da je večina "umetnih" arom tudi naravno prisotna v sokovih in torej ne gre za iskanje spojin, ki jih v naravnih sokovih ni, kar bi bilo precej enostavno, ampak gre pri tem predvsem za spojine, ki so v končnem proizvodu, zaradi dodatka le prisotne v višjih koncentracijah.

Na pobudo sofinancerja smo v zadnjem obdobju pričeli z delom na antocianinskih profilih sadnih sokov iz rdečega sadja, ki so se v preteklosti izkazali kot potencialno zelo uporabni podatki pri določanju čistosti omenjenih sokov. V začetku dela smo pripravili metanolne ekstrakte samega rdečega sadja (maline, borovnice, črni in rdeči ribez, granatno jabolko, jabolke, češnje, aronija, rdeče grozdje in višnje), ki so nam služili kot standardi. Za posamezno rastlinsko vrsto je namreč značilna prisotnost ali odsotnost posameznih antocianinov. Česar v sadju ni, tudi nebi smelo biti prisotno v sadnih sokovih izdelanih iz tega sadja. Poleg same prisotnosti oziroma odsotnosti pa se v sokovih morajo ohranjati tudi razmerja med posameznimi antocianini.

Po svoji kemijski strukturi imajo vsi antocianini podoben osnovni skelet (aglikonski del), vendar pa se njihove molekule razlikujejo v različnih funkcionalnih skupinah vezanih na osnovni skelet in po številu, vrsti in mestu vezave ogljikovih hidratov na skeletu. Za večino rastlinskih vrst so te razlike specifične in njim lastne. To nam ponuja izjemno orodje pri odkrivanju dodatkov naravnih barvil antocianinskega tipa pridobljenih iz rastlin drugačnih od tistih iz katerih je bil pridobljen sadni sok. Ker so to naravni antioksidanti, relativno zelo

občutljivi na spremembe temperature, pH in prisotnosti različnih oksidativnih spojin se sokovom pogosto dodajajo različna barvila antocianinskega tipa, deklaracijska oznaka E163, ki so izolirani iz drugih rastlinskih virov. Skupina barvil pod to oznako je zelo heterogena in pravzaprav predstavlja vse antocianine, ne glede na njihov rastlinski izvor ali kemijsko strukturo. Skupen jim je samo osnovni aglikonski del. V našem projektu smo v prvi fazi začeli z optimizacijo ekstrakcije in ločbe na HPLC koloni. Iz izkušenj preteklega dela smo kot ekstrakcijsko sredstvo uporabili metanol, s katerim smo macerirali borovnice 24 ur. Kot kolono smo uporabili Hypersil 18C kolono z reverzno fazo in izokratsko mobilno fazo sestavljeno iz 65% faze A (voda : mravljična kislina = 90:10) in 35 % faze B (voda : metanol : mravljična kislina = 45 : 45 : 10). Metodo za določanje smo tudi ustrezno validirali za kvantitativno določanje.

Zbrali smo vzorce rdečega sadja iz različnih virov in jih analizirali. Tako pridobljeni kromatogrami so nam služili kot referenčni kromatogrami, ki so nam podali informacijo v kakšnih razmerjih se gibljejo koncentracije posameznih antocianinskih spojin. Za identifikacijo kromatografskih vrhov smo uporabili standarde malvidin, cianidin, delfinidin, peonidin in petunidin vsi v 3-glukozidni obliki in podatke iz literature. Antocianinski profili sadja so nam predstavljali standarde naravnih sokov. V nadaljevanju dela smo analizirali komercialno dostopne sokove, ki so bili naravni sokovi brez dodanih barvil, takšne ki so imeli deklariran dodatek barvil in takšne, ki so bili mešanica različnih sokov iz rdečega sadja (jagode, maline, črni ribez). Sokove smo analizirali tako, da smo antocianine iz sokov ločili in izolirali na C18 Sep-Pak silikatnem nosilcu in jih po čiščenju sprali z metanolom. Tako pripravljene metanolne ekstrakte smo enako kot koncentrate iz borovnic analizirali pod enakimi HPLC pogoji. Dobljene antocianinske profile smo v nadaljevanju obdelali s kemometričnima metodama hierarhičnega grupiranja in RDA. Kot rezultat smo ugotovili, da so se vzorci večinoma razvrstili v prave skupine, kar je pomenilo, da je bila deklarirana sestava enaka dejanski.

Rezultati tega dela projekta so pokazali, da je mogoče na osnovi antocianinskih profilov določenih s HPLC zelo dobro ugotoviti botanično pristnost sokov iz rdečega sadja.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

V predlogu projekta smo izhajali iz predpostavke, da je za uspešno razločevanje med posameznimi sadnimi sokovi, z ozirom na njihovo botanično poreklo, možno uporabiti njihove aromatske profile. Hkrati smo predpostavljali, da se prstni odtisi hlapnega dela arome iz sadja na splošno preslikavajo v končne izdelke – sadne sokove, brez velikih odstopanj. To pomeni, da lahko prstne odtise sokov pridobljenih iz sadja v laboratorijske merilu uporabimo kot standardne vzorce. Naši rezultati so pokazali, da je bilo predvidevanje pravilno saj smo ravno ta pristop uporabili pri kreiranju modelov za napovedovanje kvalitete realnih komercialno dostopnih vzorcev.

Želeli smo postaviti kriterije oziroma poiskati naravne razpone posameznih komponent hlapnega dela arom, ki še ustrezajo željeni kakovosti posameznih sokov z ozirom na botanično poreklo, kar je lahko v pomoč industriji, kjer je to vprašanje bistvenega pomena pri načrtovanju, izbiri in kontroli dobaviteljev oziroma njihovih izdelkov. Hkrati ta pristop omogoča tudi določanje večjih odklonov v primerih dodajanja umetnih ali naravnim identičnih arom, saj njihove

koncentracije v teh primerih signifikantno odstopajo od običajnih naravnih razponov.

Z kvalitativno identifikacijo posameznih spojin in kasnejšo validacijo kvantifikacije le-teh smo uspeli postaviti ustrezno analizo metodologijo, ki omogoča kvantitativno vrednotenje dominantnih spojin v hlapnem delu arome. Istočasno z validacijo metod pa smo tudi optimirali vse parametre, ki so potrebni tako pri kvalitativnem kot pri kvantitativnem delu.

V delu projekta, kjer smo se ukvarjali z uporabnostjo antocianinskih profilov v sokovih iz rdečega sadja, smo pokazali njihovo nedvoumno uporabnost predvsem pri odkrivanju nedeklariranega mešanja posameznega sadja, kakor tudi v primeru nedeklariranega dodajanja umetnih barvil antocianinskega izvora (E 163). Naše domneve o njihovi uporabnosti smo potrdili tako na primeru vzorcev katerih sestava je bila znana (modelni), kakor tudi na primerih komercialno dostopnih sokov na našem tržišču, ki smo jih dopolnili tudi z vzorci iz Cipra.

Hkrati smo s ciprskimi kolegi nadaljevali tudi naše delo na gradnji banke podatkov o izotopski sestavi sadnih sokov in tudi na tem področju v obliki znanstvenega članka pokazali pomembnost in znanstveno raziskovalno zanimivost omenjenega pristopa pri ugotavljanju in potrjevanju pristnosti sadnih sokov.

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

Pri realizaciji zastavljenega programa predlaganega projekta ni bilo bistvenih odstopanj.

Sprememb v sestavi projektne skupine ni bilo.

V zadnjem delu trajanja projekta smo na pobudo sofinancerja pričeli z intenzivnim delom na proučevanju uporabnosti antocianinskih profilov v primerih sadnih sokov iz rdečega sadja, ki smo ga razširili tudi skozi bilateralno sodelovanje s kolegi iz Cipra. Hkrati pa smo tudi nadaljevali naše predhodno delo na gradnji banke podatkov o izotopski sestavi sadnih sokov.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Karakterizacija komercialno dostopnih slovenskih in ciprskih sadnih sokov z uporabo stabilnih izotopov
		ANG	Characterization of commercial Slovenian and Cypriot fruit juices using stable isotopes
	Opis	SLO	Pokazali smo razlike med sadnimi sokovi, ki so na voljo na slovenskem in ciprskem tržišču. Poleg tega smo želeli tudi ugotoviti ali lastnosti teh sokov ustrezajo tistim deklariranim na embalaži. Primerjava meritev s podatki iz literature, kot tudi trikotnik ponarejanja so pokazale, da so sumi ponarejanja nekaterih sokov na slovenskih in ciprskih trgih utemeljeni. Uporaba PCA je omogočila zelo dobro ločitev med vzorci iz obeh držav, predvsem zaradi različnega vodnega okolja in podnebja.
			We show differences between fruit juices that are commercially available on Slovenian and Cypriot markets. In addition we also wanted to determine whether the properties of these juices correspond to the ones listed on the declarations given on the packaging. The measurements of compared with

		ANG	the data from the literature, as well as the adulteration triangle show that the suspicions of adulterations of some juices on Slovenian and Cypriot markets were well founded. Using PCA, very good separation between two different countries was found due to distinct aquatic environment and climate.
	Objavljeno v		OGRINC, Nives, BAT, Karmen, KOŠIR, Iztok Jože, GOLOB, Terezija, KOKKINOFTA, Rebecca. Characterization of commercial Slovenian and Cypriot fruit juices using stable isotopes. J. agric. food chem., 2009, vol. 57, no. 15, str. 6764-6769, doi: 10.1021/jf9009944.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		22738471
2.	Naslov	SLO	Uporaba aromatskih profilov kot orodja za določanje pristnosti sadnih sokov
		ANG	Use of aromatic profiles as a tool for determining the authenticity of fruit juices
	Opis	SLO	Površine vrhov posameznih spojin v kromatogramih so tvorile vstopne parametre za kemometrijsko analizo, katere namen je bil izdelava modela, ki bo sposoben z dovolj visoko zanesljivostjo razločevati med posameznimi sadnimi sokovi. Rezultati vseh treh kemometrijskih analiz so bili najboljši v primeru ločevanja vzorcev sadnih nektarjev in v primeru, ko smo želeli med seboj razlikovati vzorce 100 % sokov pomaranč z vzorci pomarančnih nektarjev. Nekoliko slabše, vendar še vedno dovolj dobre rezultate pa smo dobili pri medsebojnem ločevanju vzorcev 100 % sadnih sokov.
		ANG	Peak areas of particular compounds in chromatograms were input parameters for the chemometric analysis. The purpose of chemometric part of work was to calculate the model which would be capable to discriminate between the groups of fruit juices. Results of all three chemometric methods were the best in the case of discriminating samples of fruit nectars and in the case when we want to discriminate samples of 100 % orange juices and samples of orange nectars. Worse, but still satisfying results were obtained when different samples of 100 % fruit juices were compared.
	Objavljeno v		KOŠIR, Iztok Jože, KOLAR, Mitja. Use of aromatic profiles as a tool for determining the authenticity of fruit juices = Uporaba aromatskih profilov kot orodja za določanje pristnosti sadnih sokov. Hmelj. bilt., 2010, letn. 17, str. 83-90.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		542348
3.	Naslov	SLO	Uporaba aromatskih profilov za določanje pristnosti sadnih sokov
		ANG	use of aroma profiles for determination of authenticity of fruit juices
	Opis	SLO	Namen predstavljenega dela je bil razviti analize in kemometrijske metode, ki bi karakterizirale pristnost sadnih sokov na osnovi njihovih aromatskih profilov. Za raziskovalno delo smo uporabili sokove in nektarje slovenskih in tujih proizvajalcev. Izbrana tehnika vzorčenja oziroma zajemanja hlapnih komponent arome je bila mikroekstrakcija na trdnem nosilcu - SPME tehnika. Postopke vzorčenja, optimalne pogoje za ločbo in določevanje s plinsko kromatografijo z masno detekcijo smo optimirali po standardnih postopkih za tovrstne analize.
		ANG	The purpose of presented work was to develop the analytical and chemometric methodology that will enable authenticity characterization of fruit juices on the base of their aroma profiles. For the experimental part, juices and nectars of Slovenian and foreign producers were selected. Solid phase microextraction (SPME) technique was chosen as the technique for sampling volatile components. Sampling, optimal elution conditions and determination with gas chromatography-mass spectrometry was optimized according to the standard procedures.
	Objavljeno v		KOŠIR, Iztok Jože, NEDELJKO, Polonca, KOLAR, Mitja. Uporaba aromatskih profilov za določanje pristnosti sadnih sokov. V: Slovenski kemijski dnevi 2010, Maribor, 23. in 24. september 2010. [Maribor]: FKKT, [2010], 7 str.
	Tipologija		1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID		14434838
4.	Naslov	SLO	

		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
5.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Kreiranje ciprske in slovenske banke analiznih podatkov za pristne sadne sokove: znanstveno tehnološko sodelovanje z republiko Ciper:
		ANG	The creation of Cypriot and Slovenian analytical databases for authentic fruit juices: Slovenian-Cypriot Republic cooperation in science and technology
	Opis	SLO	Osnovni namen izvedenega projekta je bil razvoj in implementacija analize metodologije, ki bo v bodoče pomagala razlikovati med vzorci in tako posledično tudi potrjevati pristnost vzorcev na tržišču. Na ta način želimo prispevati k zaščiti potrošnika, proizvajalcev z vpeljanimi in izkazanimi kontrolami kakovosti in delu nadzornih organov, ki bi jim taka metodologija pomenila orodje pri odkrivanju ponaredb in napačnega označevanja sadnih sokov.
		ANG	The primary purpose of the project carried out was development and implementation of analytical methodology, which will in future help to distinguish between samples and, consequently, also confirm the authenticity of the samples on the market. In this way we contribute to the protection of consumers, producers with established and reported quality control and help the supervisory bodies that would have such a methodology tool in detecting forgery and false labeling of fruit juices.
	Šifra		D.01 Vodenje/koordiniranje (mednarodnih in domačih) projektov
	Objavljeno v		KOŠIR, Iztok Jože. Kreiranje ciprske in slovenske banke analiznih podatkov za pristne sadne sokove = The creation of Cypriot and Slovenian analytical databases for authentic fruit juices : znanstveno tehnološko sodelovanje z republiko Ciper : =Slovenian-Cypriot Republic cooperation in science and technology : project report for 2008-2010.
	Tipologija		2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav
	COBISS.SI-ID		531596
2.	Naslov	SLO	Določanje antocianinskih profilov v rdečih sadnih sokovih s tekočinsko kromatografijo
		ANG	Determination of anthocyanins profiles in red fruit juices by HPLC
	Opis	SLO	Namen diplomskega dela je bil validirati analizo metodo za kvalitativno in kvantitativno določanje antocianinov v rdečem sadju in sadnih sokovih iz rdečega sadja. S tem smo želeli izboljšati metodologijo kontrole kvalitete naravnih produktov, ki vsebujejo naravna barvila (EEC E163). Z visokotlačno tekočinsko kromatografijo (HPLC) smo analizirali metanolne ekstrakte rdečega sadja v vzorcih slovenskega porekla in sadnih sokov iz rdečega sadja slovenskega porekla.
		ANG	The purpose of this thesis was to validate the analytical method for qualitative and quantitative determination of anthocyanins in red fruits and red fruits juices in order to improve the quality control methodology of natural products containing natural colourants (EEC E163). High performance

			liquid chromatography was used for determination of anthocyanins in methanol extracts of red fruits in samples of Slovenian origin and red fruits juices in samples of red fruit juices of Slovenian origin.
	Šifra		D.10 Pedagoško delo
	Objavljeno v		KOŠENINA, Suzana. Določanje antocianinskih profilov v rdečih sadnih sokovih s tekočinsko kromatografijo : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa. FKKT Maribor, 2007
	Tipologija		4.00 Sekundarno avtorstvo
	COBISS.SI-ID		11850518
3.	Naslov	SLO	Razvoj analiznih metod in uporaba aromatskih profilov za določanje pristnosti naravnih sadnih sokov
		ANG	Development of analytical methods and use of aromatic profiles for determination of authenticity of natural fruit juices
	Opis	SLO	Namen diplomskega dela je bil razviti analize in kemometrijske metode, ki bi karakterizirale pristnost sadnih sokov na osnovi njihovih aromatskih profilov. Za raziskovalno delo smo uporabili sokove in nektarje slovenskih in tujih proizvajalcev. Izbrana tehnika vzorčenja oziroma zajemanja hlapnih komponent arome je bila mikroekstrakcija na trdnem nosilcu - SPME tehnika. Postopke vzorčenja, optimalne pogoje za ločbo in določevanje s plinsko kromatografijo z masno detekcijo smo optimirali po standardnih postopkih za tovrstne analize.
		ANG	The purpose of this thesis was to develop analytical and chemometric methods that would characterize the authenticity of fruit juices based on their aromatic profiles. For research work, we used the juices and nectars Slovenian and foreign manufacturers. Selected sampling technique and capture of volatile flavor components was on solid phase microextraction - SPME technique. Sampling procedures, the optimal conditions for separation and determination by gas chromatography with mass detection were optimized by standard procedures for such analysis.
	Šifra		D.10 Pedagoško delo
	Objavljeno v		NEDELJKO, Polonca. Razvoj analiznih metod in uporaba aromatskih profilov za določanje pristnosti naravnih sadnih sokov : diplomsko delo. FKKT Maribor, 2009.
	Tipologija		4.00 Sekundarno avtorstvo
	COBISS.SI-ID		13439254
4.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
5.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Razvoj ustrezne metodologije za vrednotenje kvalitete arome sadnih sokov je bil zaradi kompleksne narave vzorcev vedno velik izziv za raziskovalce. Povezava med načrtovanim načinom zajemanja podatkov in nadaljnjo obdelavo podatkov s kombinacijo različnih kemometričnih tehnik je pokazala možnosti uporabe relativno enostavnih in široko dostopnih analiznih postopkov za reševanje tovrstnih problemov. Z našim delom in rezultati smo pokazali možnosti kako lahko tovrstno problematiko rešujemo na nivoju povprečno opremljenega analiznega laboratorija, za kar ne potrebujemo posebno drage ali redke raziskovalne opreme in ravno to je dodana vrednost in koristen prispevek k razvoju znanosti tega področja. Hkrati bodo naši rezultati in zaključki pokazali nove možnosti uporabe multivariantnih statističnih metod na področju prehranske analize kemije in vrednotenja kvalitete živilskih izdelkov. S tem smo pokazali in doprinesli k razumevanju proučevanega področja saj je postalo jasno, da je možno tovrstno delo opravljati samo v obliki multidisciplinarnega pristopa, z zajemanjem različnih podatkovnih baz in uporabo različnih metod vrednotenja. Pomemben zaključek je tudi ta, da je poleg področja na katerem smo v našem delu uporabili tak pristop, možno ta znanja in spoznanja, brez velik sprememb, prenesti tudi na druga področja agroživilskega sektorja.

ANG

Development of appropriate methodology for quality evaluation of flavor of fruit juices due to the complex nature of the samples remains a major challenge for researchers. Relationship of the planned method of recording and further processing by a combination of different chemometric techniques has shown the possibility of using relatively simple and widely available analytical procedures for solving such problems. With our work and results we have shown how such potential problems could be solved at the level of the average equipped analytical laboratory, which does not require special expensive or scarce research equipment. This is added value and useful contribution to the development of science in this area. At the same time our results and conclusions show new possibilities for using multivariate statistical methods in analytical chemistry and quality evaluation of food products. Thus, we have demonstrated and contributed to the understanding of the studied area since it became clear that it is possible to perform such work only in the form of a multidisciplinary approach to capture the various databases and use different evaluation methods. An important conclusion is also that, in addition to areas in which we used such approach, it is possible that the knowledge and understanding, without a major change, could be transferred as well in other areas of agri-food sector.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Proizvodnja brezalkoholnih pijač in s tem tudi sadnih sokov ima v Republiki Sloveniji dolgo tradicijo in velik ugled. Kvaliteta izdelkov domačih proizvajalcev je bila in še vedno je na visokem, svetovno primerljivem nivoju in izdelki se tudi zaradi tega uvrščajo v višje cenovne razrede. Z globalizacijo trgovine, večjo konkurenco na tržišču in prisotnostjo nelojalne konkurence morajo uspešni proizvajalci vzdrževati in nadgrajevati dosežen nivo kvalitete v kolikor ne želijo izgubiti pridobljenih tržnih deležev. Potrebno je poudariti, da v tem primeru ne gre samo za obstoj in razvoj pridelovalcev sadnih sokov ampak tudi posledično povezavo med proizvajalci in pridelovalci sadja (kmetijskim sektorjem) osnovne surovine za izdelavo sokov. Z ohranjanjem in razvojem tovrstne proizvodnje doma bistveno prispevamo k ohranjanju naše naravne in kulturne dediščine. Z razvojem ustreznih analiznih metodologij, ki omogočajo kontrolo pristnosti sadnih sokov na tržišču posredno pomagamo domačim podjetjem, katerih vodilo razvoja in marketinga njihovih izdelkov je visoka kvaliteta in posledično višja dodana vrednost. S tem smo jim pokazali nekatere možnosti kontrole vhodnih surovin, kjer so v primeru polizdelkov namreč lahko tarča zamenjave visokokvalitetnih in željenih produktov z nekvalitetnimi. Hkrati smo tudi razvili orodje, ki bi ga lahko uporabili ustrezni nadzorni organi v državi pri opravljanju svoje naloge, kontrole kvalitete živilskih izdelkov na trgu. Z odkrivanjem neprimernih deklaracij in krepitvijo zavesti potrošnika bi lahko namreč tudi ti znatno prispevali k zaščiti in uspehu domačih podjetij, ki upoštevajo zakonodajne zahteve tega področja.

ANG

Production of soft drinks and fruit juices in Slovenia has a long tradition and great reputation. The quality of goods of domestic producers has been and still is on a high level, comparable to the global level, and products also due to this fall into higher price bands. With the globalization of trade, increasing competition in the marketplace and the presence of unfair competition, the successful producers have to maintain and upgrade the level of quality achieved if they don't want to lose market share gained. It should be noted that in this case not only the existence and development of fruit juice producers in in concern only but also the consequent relationship between producers and growers of fruit (agricultural sector), the basic raw material for juice. By maintaining and developing that kind of production we significantly contribute to the conservation of our natural and cultural heritage.

With the development of appropriate analytical methodologies, which allow control of authenticity of fruit juices on the market, we indirectly help domestic companies, which rule is the development and marketing of their products of high quality and, consequently, higher added value. In this way we show them some of the possibilities of control, which in the case of semi-products is a potential target of frauds of high quality and the desired products with low quality. At the same time we also developed a tool that could serve the supervisory authorities in the country in carrying out their duties, controlling the quality of food products on the market. By detecting inappropriate declarations and raising awareness of consumers is also likely to make significant contributions to the protection and success of local businesses that comply with legislative requirements in this area.

10. 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	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Delno
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Delno
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	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Delno
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	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Delno
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
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	

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	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
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	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
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	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

Komentar

--

11. 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

--

12. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki [12](#)

1.	Sofinancer	Pivovarna Laško d.d.		
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		43.006,00	EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		25,00	%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja			Šifra
	1.	OGRINC, Nives, BAT, Karmen, KOŠIR, Iztok Jože, GOLOB, Terezija, KOKKINOFTA, Rebecca. Characterization of commercial Slovenian and Cypriot fruit juices using stable isotopes. J. agric. food chem., 2009		A.01
	2.	KOŠIR, Iztok Jože, KOLAR, Mitja. Use of aromatic profiles as a tool for determining the authenticity of fruit juices = Uporaba aromatskih profilov kot orodja za določanje pristnosti sadnih sokov. Hmel		A.01
	3.	KOŠIR, Iztok Jože, NEDELJKO, Polonca, KOLAR, Mitja. Uporaba aromatskih profilov za določanje pristnosti sadnih sokov. V: Slovenski kemijski dnevi 2010, Maribor, 23. in 24. september 2010. [Maribo		A.08
	4.	KOŠIR, Iztok Jože. Kreiranje ciprske in slovenske banke analiznih podatkov za pristne sadne sokove = The creation of Cypriot and Slovenian analytical databases for authentic fruit juices : znanstveno		D.01
	5.			

	Komentar	V prispevkih so raziskovalci iz Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije predstavili del rezultatov na projektu, v katerem so proučevali možnosti uporabe aromatskih profilov sadnih sokov za spremljanje kvalitete sadnih sokov. V svojih prispevkih so tudi pokazali možnosti uporabe aromatskih profilov za ugotavljanje pristnosti končnih izdelkov, kakor tudi polizdelkov in surovin, ki jih uporabljamo v redni proizvodnji. V prispevku so na primer tudi nedvoumno pokazali, da med vzorci na slovenskem tržišču, obstajajo tudi vzorci, katerih kvaliteta ne ustreza deklarirani in so v njih neoznačeni dodatki ali pa so mešanice različnega botaničnega porekla, med katerimi pa ni bilo naših izdelkov. Na ta način lahko s pozitivnim pristopom do problematike ponarejanja živilskih izdelkov krepimo pozitiven odnos in zaupanje potrošnikov v naše izdelke.																																						
	Ocena	Izvajalci projekta so v prvem obdobju pričeli z delom na uporabnosti aromatskih profilov izbranih vzorcev sadnih sokov, zanimivih iz stališča domače proizvodnje. V nadaljevanju so izbranim vzorcem sadja dodali sadne matrikse, ki so zanimivi kot potencialni, manj kakovostni nadomestki kvalitetnim in dražjim originalom. Takšne mešanice se pojavljajo tudi na našem tržišču in s tem predstavljajo nelojalno konkurenco našim kakovostnim proizvodom. S tem pristopom so pokazali možnosti za potencialno kontrolo kakovosti izdelkov na tržišču in odkrivanje tovrstnih nedeklariranih potvarjanj. V drugem delu so k izboru 100% sadnih sokov dodali tudi vzorce nektarjev praktično vseh, na trgu dostopnih mešanic in jih z zunanjimi sodelavci dopolnili tudi z izdelki iz tujine. Tako so razvili ustrezne podatkovne baze, ki bodo v prihodnosti lahko služile kot osnova pri nadaljnjem delu. V drugem delu izvajanja projekta so predhodno delo nadgradili z vzorci sadnih nektarjev iz rdečega sadja. V teh primerih so se osredotočili na proučevanje antocianinskih profilov kot prstnih odtisov za posamezno botanično vrsto. Pokazali so, da je njihova uporaba dober in relativno enostaven način za ugotavljanje potvorb iz naslova nedeklariranega mešanja in dodajanja umetnih ali naravnih identičnih barvil. V obeh primerih so uporabili ustrezno statistično obdelavo podatkov, ki je omogočila kreiranje robustnih modelov za odkrivanje ponaredb. Hkrati sta rezultata njihovega dela dve bazi podatkov, ki ju je mogoče v prihodnosti uporabljati kot orodje pri nadaljnjem delu. Na ta način je naše podjetje dobilo dodatne možnosti kontrole kvalitete vstopnih surovin, ki jih uporabljamo v naših tehnoloških procesih.																																						
2.	Sofinancer	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="419 1305 954 1373">Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</td><td data-bbox="954 1305 1182 1373"></td><td data-bbox="1182 1305 1385 1373">EUR</td></tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="419 1373 954 1429">Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</td><td data-bbox="954 1373 1182 1429"></td><td data-bbox="1182 1373 1385 1429">%</td></tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="419 1429 1182 1473">Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</td><td data-bbox="1182 1429 1385 1473">Šifra</td></tr> <tr> <td data-bbox="419 1473 467 1877" rowspan="5"></td><td data-bbox="467 1473 515 1541">1.</td><td data-bbox="515 1473 1182 1541"></td><td data-bbox="1182 1473 1385 1541"></td></tr> <tr> <td data-bbox="467 1541 515 1608">2.</td><td data-bbox="515 1541 1182 1608"></td><td data-bbox="1182 1541 1385 1608"></td></tr> <tr> <td data-bbox="467 1608 515 1675">3.</td><td data-bbox="515 1608 1182 1675"></td><td data-bbox="1182 1608 1385 1675"></td></tr> <tr> <td data-bbox="467 1675 515 1742">4.</td><td data-bbox="515 1675 1182 1742"></td><td data-bbox="1182 1675 1385 1742"></td></tr> <tr> <td data-bbox="467 1742 515 1809">5.</td><td data-bbox="515 1742 1182 1809"></td><td data-bbox="1182 1742 1385 1809"></td></tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="419 1877 467 1910">Komentar</td><td data-bbox="467 1877 1182 1910"></td><td data-bbox="1182 1877 1385 1910"></td></tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="419 1910 467 1955">Ocena</td><td data-bbox="467 1910 1182 1955"></td><td data-bbox="1182 1910 1385 1955"></td></tr> </table>			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			
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																																								
3.	Sofinancer	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="419 2011 954 2078">Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</td><td data-bbox="954 2011 1182 2078"></td><td data-bbox="1182 2011 1385 2078">EUR</td></tr> </table>			Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:			EUR																																
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
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja, za objavo 6., 7. in 8. točke na spletni strani <http://sicris.izum.si/> 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:

Iztok Jože Košir	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Žalec

21.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/143

¹ Zaradi spremembe klasifikacije družbeno ekonomskih ciljev je potrebno v poročilu opredeliti družbeno ekonomski cilj po novi klasifikaciji. [Nazaj](#)

² Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

³ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega projekta. Največ 18.000 znakov vključno s presledki (približno tri 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 Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno

šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

PRIMER (v slovenskem jeziku):

Naslov: Regulacija delovanja beta-2 integrinskih receptorjev s katepsinom X;

Opis: Cisteinske proteaze imajo pomembno vlogo pri nastanku in napredovanju raka. Zadnje študije kažejo njihovo povezanost s procesi celičnega signaliziranja in imunskega odziva. V tem znanstvenem članku smo prvi dokazali... (največ 600 znakov vključno s presledki)

Objavljeno v: OBERMAJER, N., PREMZL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X mediates $\beta 2$ - integrin dependent adhesion of differentiated U-937 cells. Exp. Cell Res., 2006, 312, 2515-2527, JCR IF (2005): 4.148

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

COBISS.SI-ID: 1920113 [Nazaj](#)

⁷ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki), izberite ustrezen rezultat, ki je v Šifrantu raziskovalnih rezultatov in učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>. [Nazaj](#)

⁸ Navedite rezultate raziskovalnega projekta v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

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/prepišite 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/2011-1 v1.01

B5-64-B6-68-4F-44-16-FB-A6-DF-4E-EC-94-B0-4A-6E-59-99-69-1F