

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

REPUBLIKA SLOVENIJA  
 JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST  
 REPUBLIKE SLOVENIJE, LJUBLJANA

**I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta**

Prejeto: - 1 -10- 2008	S. g. z.: OMO
Šifra podzave: 63113-235	Pril.: 13
Vrednost:	

1. Naziv težišča v okviru CRP:

POVEZOVANJE UKREPOV ZA DOSEGANJE TRAJNOSTNEGA RAZVOJA

2. Šifra projekta:

V4-0318

3. Naslov projekta:

Izdelava podatkovne baze DNA opisov tradicionalnih oljčnih sort slovenske Istre za podporo sledljivosti istrskega oljčnega olja in za potrebe pospeševanja gojenja starejših

3. Naslov projekta

3.1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

Izdelava podatkovne baze DNA opisov tradicionalnih oljčnih sort slovenske Istre za podporo sledljivosti istrskega oljčnega olja in za potrebe pospeševanja gojenja starejših oljčnih sort

3.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

Establishment of DNA database of traditional olive varieties from Slovene Istria to support traceability of Istrian olive oils and for acceleration of old olive varieties growing

4. Ključne besede projekta

4.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

Oljčno olje, tradicionalne oljčne sorte, genotipizacija, markerji DNA, senzorična analiza

4.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

Olive oil, traditional olive varieties, genotypization, DNA markers, sensory analysis

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče Koper / Università del Litorale, Centro di Ricerche Scientifiche di Capodistria

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

6. Sofinancer/sofinancerji:

MKGP

7. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

16379

Jernej Jakše

Datum: 25/09/2008

Podpis vodje projekta:

doc. dr. Jernej Jakše



Podpis in žig izvajalca:

prof. dr. Rado Bohinc, rektor UP

po pooblastilu  
Znanstveni svetnik, dr. Darko Darovec,  
direktor UP ZRS

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

### 1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi?

- a) v celoti  
 b) delno  
 c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

- a) da  
 b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

## 2. Vsebinsko poročilo o realizaciji predloženega programa dela<sup>1</sup>:

Glavna cilja predlaganega projekta sta bila: 1) izdelava podatkovne baze istrskih oljčnih genotipov z uporabo markerjev DNA in 2) preučevanje kakovostnih parametrov oljčnega olja pridelanega iz tradicionalnih sort z uporabo sodobnih analitskih metod. Oba cilja sta bila v celoti dosežena. Predpostavili smo, da bo podatkovna baza oljčnih genotipov namenjena podpori za sledljivost oljčnega sortimenta v oljih s kakovostnimi oznakami, poznavanje kakovostnih parametrov olja pridelanega iz tradicionalnih sort pa bo pripomoglo k ponovnemu vključevanju avtohtonih sort v proizvodnjo ter k ustvarjanju priložnosti za povečevanje tipičnosti oljčnih olj slovenske Istre.

### 1) Izdelava podatkovne baze istrskih oljčnih genotipov

Inventarizacija tradicionalnih sort na terenu je vključevala zbiranje podatkov o najrazličnejših sortah oljk omenjenih v literaturi in na terenu s pomočjo strokovnjakov Kmetijske svetovalne službe, Poskusnega centra za oljkarstvo, društev oljkarjev in pridelovalcev. Rastlinski material smo vzorčili v kolekcijem nasadu FORMA VIVA, kjer so zbrane stare oljčne sorte slovenske Istre. Za oljčnik smo izdelali načrt sadilnih mest (Slika 1) in nato je sledila izolacija DNA posameznih dreves, z namenom ugotavljanja identifikacije sort. Rastlinski material je bil ustrezno dokumentiran in fotografiran.

OGRAJA - CIPRESE														
1. Vrsta	1/5		1/3		1/2		1/1							
2. Vrsta	2/10	2/9	v	2/8	2/7	2/6	2/5	2/4	2/3	v	2/2	2/1		
3. Vrsta											3/2	3/1		
4. Vrsta	4/11		4/10		4/9	4/8	4/7	4/6	4/5	4/4	4/3	4/2	4/1	
5. Vrsta	5/9	v	5/7	v	5/6	v	5/5	v	5/4	v	5/3	v	5/2	5/1

LEGENDA  
 V viva  
 vzorčno drevo  
 panj  
 ograja

Slika 1: Načrt sadilnih mest oljčnika Forma viva.

Skupaj smo vzorčili 36 dreves v nasadu, od pridelovalca smo pridobili domnevni vzorec 'Piranske žizule', za primerjavo pa smo vzeli še 18 referenčnih kultivarjev oljke iz predhodnega raziskovalnega dela identifikacije sort (Štorta, Buga, Črnica, Samo, Picholine, Nocellara Del Belice, Cipressino, Arbequina, Pendolino, Neznana1, Frantoio, Santa Caterina, Leccione, Neznana2, Leccino, Ascolana Tenera, Itrana in Maurino). V nasadu je bilo v skupini 36-ih dreves identificiranih 6 sort: Piranska komuna, Piranska štorta, Piranski zmartel, Piranska matta, Buga (2 drvesi), Črnica (5 dreves), ostalih 25 dreves je bilo neidentificiranih, vendar po morfoloških podatkih domnevamo da gre za sorti Črnica (12 dreves) in Buga (6 dreves), ostala dreves so pa tudi po pregledu morfoloških znakov ostala neidentificirana.

Opravljen je bil optimizacija namnoževanja mikrosatelitskih markerjev oljk. Med objavljenimi mikrosateliti oljke smo izbrali 9 mikrosatelitskih lokusov, ki so omogočali

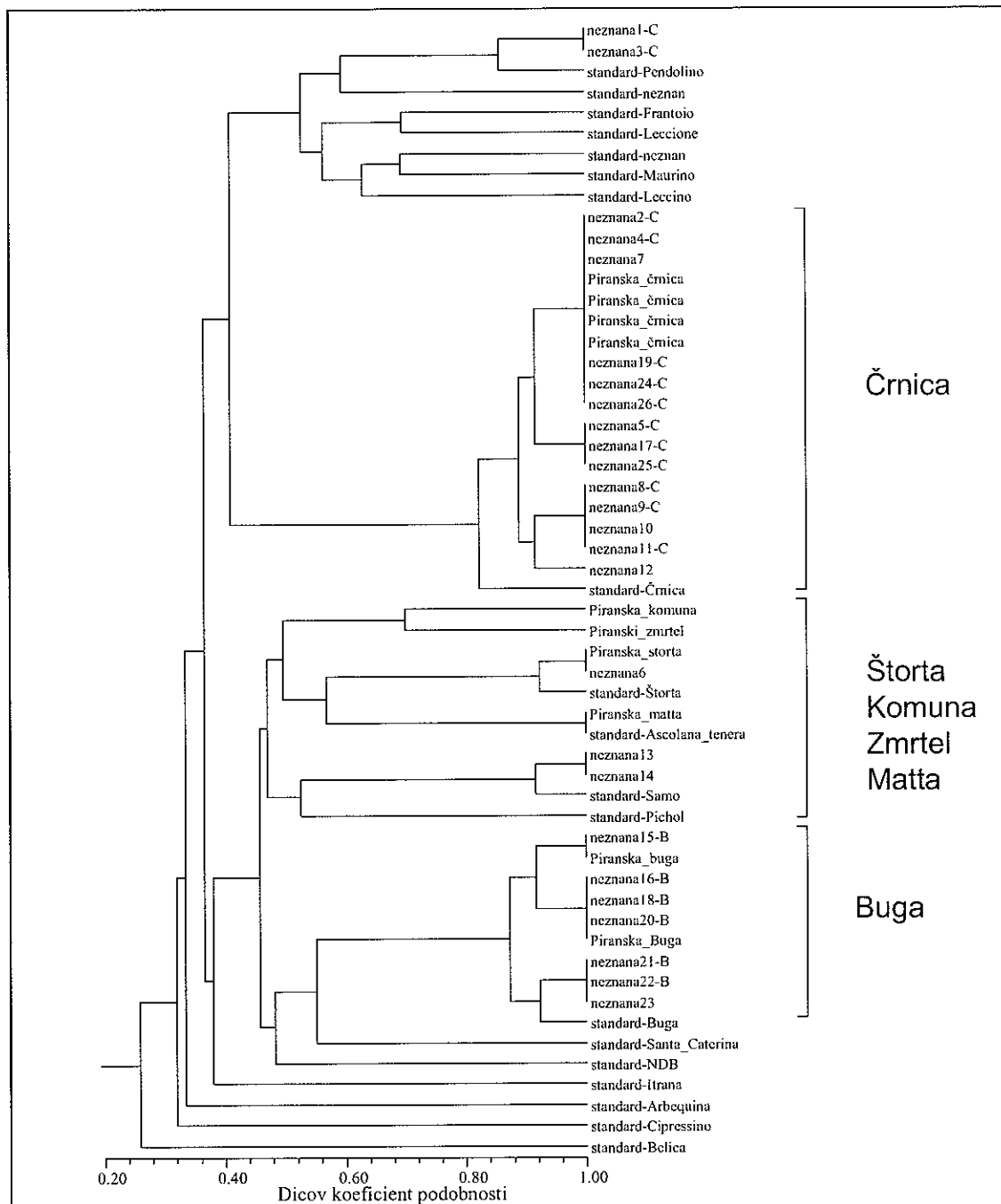
<sup>1</sup> Potrebno je napisati vsebinsko raziskovalno poročilo, kjer mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

namnoževanje kakovostnih PCR produktov. Opravili smo genotipizacijo dreves za namen potrjevanja identitete dreves. Rezultat so bili alaleni profili oz. dolžine posameznih alelov, s katerimi lahko sorto opišemo.

Z analizo mikrosatelitnega polimorfizma smo določili, da je od devetih uporabljenih lokusov sedem dovolj metodološko dobrih in primernih in jih lahko priporočamo za nadaljno identifikacijo oljk. Ti lokusi so naslednji: DCA9, DCA10, DCA11, DCA14, DCA16, EMO3 in UDO99.

Pri sorti Črnica smo ugotovili znotrajsortno variabilnost; odkritje pa je povezano z večjim številom analiziranih rastlin omenjene sorte, kar ne moremo trditi za sorte Komuna, Štorta, Zmartel, Matta in Žižula, ki so bila zastopana samo z enim drevesom. Za sorte Komuna, Zmartel in Žižula ne obstaja standardno drevo, kar otežuje točno identifikacijo oz. primerjavo, je pa ugotovljeno, da so sorte Komuna, Zmartel, Mata in Buga podobne med seboj. Referenčna sorta Samo, ki je po domnevanjih sinonim za sorto Matta se po alelnem polimorfizmu ne ujema z drevesom Matte iz nasada, se pa drevo Matte iz nasada ujema z referenčno sorto Ascolana Tenera, ki je namizna sorta, vendar ima tudi sorta Matta velike plodove. Zanimiva ugotovitev, ki je potrebna nadaljne raziskave. Obe drevesi sorte Buga sta identični medseboj in razen v enem alelu identični referenčni sorti Buga. Enako se Štorta iz nasada ujema z referenčno sorto Štorte. Pri drevesu Žižule smo imeli premalo kvalitetno DNA za dobro pomnoževanje lokusov DNA.

Rezultat identifikacije lahko s pomočjo fenetičnih metod tudi predstavimo v obliki dendrograma, kjer se vidi medsebojna sorodnost posameznih vzorcev (slika 2).



Slika 2: Sorodstveni odnosi analiziranih dreves oljk v genetski analizi (neznana – neznana sorta, neznana-C – neznana, morfološko Črnica, neznana-B – neznana, morfološko Buga, standard – standardna sorta).

Slovenske avtohtone sorte so različne od vseh standardnih sort tuje provenience, razen rastlina Matte se popolnoma ujema z namizno sorto Ascolano Tenero. Na sliki sorodstvenih odnosov se lepo vidijo tri skupine sort (označeno), ki jih lahko opišemo kot skupinaa sorte Črnice, Buge in mešana skupina z drevesi sort Štorte, Komune, Zmartela in Matte. Slednja skupina si je sorodstveno tudi zelo podobna. Znotraj teh skupin smo tudi odkrili določeno stopnjo variabilnosti, se pravi da niso vsa drevesa kloni. Tak pojav je značilen za stare sorte oljk. Glede tega je nujno potrebna nadaljna inventarizacija teh starih

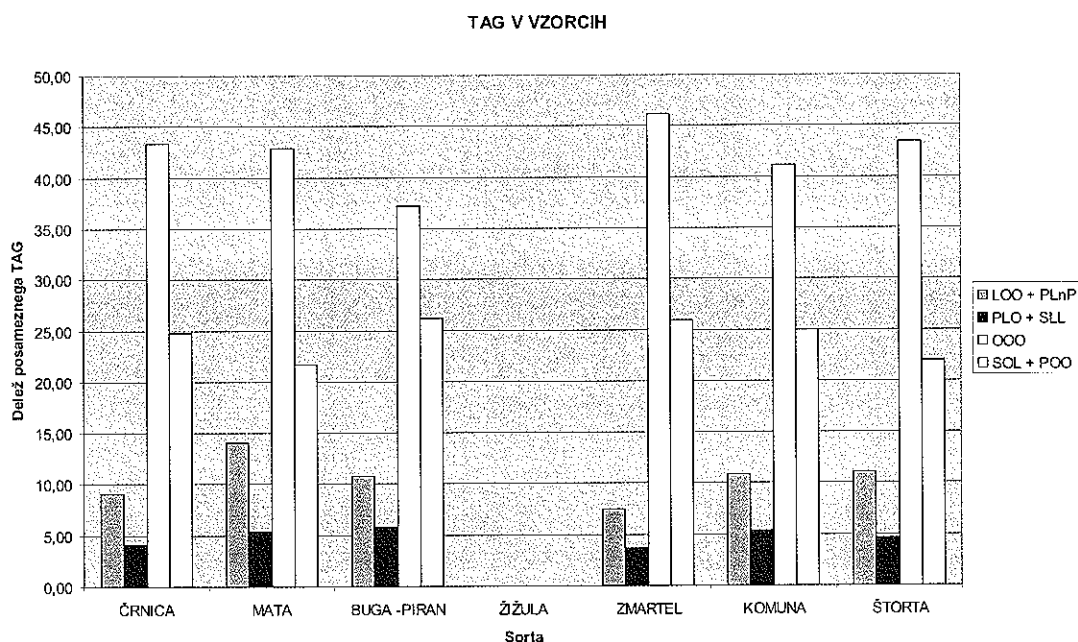
sort na terenu in ohranjanje največjega števila možnih genotipov, ki so še prisotni. Posamezne genotipe bi tudi morali preučiti na superiorne agronomske lastnosti in jih predlagati kot klonske kandidate.

## 2) preučevanje kakovostnih parametrov oljčnega olja pridelanega iz tradicionalnih sort z uporabo sodobnih analitskih metod

V raziskavo smo vključili 7 vzorcev predelanega oljčnega olja iz sort 'Črnica', 'Mata', 'Buga', 'Žižula', 'Zmartel', 'Komuna' in 'Štorta'.

Iz rezultatov sestave maščobnih kislin je razvidno, da izstopata sorti 'Mata' in 'Štorta' po večji vsebnosti linolne kisline (C 18:2), nad 8,00 ut. %. Iz primerjalne baze podatkov maščobnokislinske sestave v obdobju 1992-2003 za sorti 'Istrska belica' in 'Leccino' je razvidno, da noben vzorec ni dosegel vrednosti linolne kisline nad 8,00, kot je to opaziti pri analizirani sorti 'Mata' in 'Štorta'.

Iz rezultatov za delež posameznih triacilglicerolov je tudi razvidno, da se na nek način ponovi slika iz sestave maščobnih kislin. Če primerjamo vsebnost štirih glavnih TAG: OOO, POO, PLO in LOO vidimo, da je glavni TAG s particijskim številom 48 – OOO najbolj zastopan v sortah 'Zmartel' in 'Štorta' – 46, 2 in 43,5 ut.%. Zanimivo je, da je sorta 'Buga' najrevnejša – OOO je le 37,2 ut.%. Primerjava zadnjih dveh TAG – PLO in LOO, ki oba vsebujeta linolno kislino potrди izsledke sestave maščobnih kislin – delež teh dveh TAG je najvišji v obeh omenjenih sortah – v sorti 'Mata' in 'Štorta'. In še eno dejstvo je zanimivo – primerjava OOO ter (LOO in PLO) za sorto 'Štorta' pokaže, da povišan delež Linolne kisline ne gre na račun Oleinske kisline, saj je 'Štorta' kljub višjemu deležu LOO in PLO zelo bogata z OOO.



V vzorcih oljčnega olja smo določili tudi sestavo in vsebnost sterolov, ugotovili smo, da je bila vsebnost sterolov za sorto 'Štorta' najmanjša (1063 mg/kg) oz. tik nad mejno

vrednostjo predpisane v Uredbi Komisije št. 2568/91 za ekstra deviška oljčna olja (1000 mg/kg). Za plodove sorte 'Štorta' je značilna bolj odebeljena kožica oz. epikarp. V vzorcu oljčnega olja iz sorte 'Štorta' pa smo določili večjo vsebnost eritrodiola in uvalola (3,8 ut. %), ki sta prisotna v epikarpu.

V vzorcih oljčnega olja smo določili tudi vsebnost in sestavo biofenolov. Za vse analizirane vzorce avtohtonih sort je v primarjavi s sorto 'Istrska belica' značilna manjša vsebnost skupnih biofenolov. Najmanjšo vsebnost skupnih biofenolov pa smo določili v vzorcih sorte 'Žižula' (108 mg/kg) in sorte 'Štorta' (120 mg/kg). V vzorcu oljčnega olja predelanega iz sorte 'Žižula' smo določili tudi najmanjšo vsebnost lignanov (5,3 mg/kg).

Vzorci oljčnega olja smo senzorično ocenili takoj po predelavi in po 1 letu shranjevanja na sobni temperaturi. Takoj po predelavi so bili vsi vzorci brez senzoričnih napak. Po enem letu shranjevanja sta bila vzorca olja iz sorte 'Črnica' in 'Buga' rahlo žarka, v vzorcih sorte 'Zmartel' in 'Štorta' smo določili srednje intenzivne napake pregreto, morklja in žarko. V vzorcih olja iz sorte 'Mata' in 'Komuna' nismo določili senzoričnih napak.



### 3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

- 3.1. Kakšen je potencialni pomen<sup>2</sup> rezultatov vašega raziskovalnega projekta za:
- a) odkritje novih znanstvenih spoznanj;
  - b) izpopolnitev oziroma razširitev metodološkega instrumentarija;
  - c) razvoj svojega temeljnega raziskovanja;
  - d) razvoj drugih temeljnih znanosti;
  - e) razvoj novih tehnologij in drugih razvojnih raziskav.
- 3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji (po metodologiji OECD-ja) sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta:
- a) razvoj kmetijstva, gozdarstva in ribolova - Vključuje RR, ki je v osnovi namenjen razvoju in podpori teh dejavnosti;
  - b) pospeševanje industrijskega razvoja - vključuje RR, ki v osnovi podpira razvoj industrije, vključno s proizvodnjo, gradbeništvom, prodajo na debelo in drobno, restavracijami in hoteli, bančništvom, zavarovalnicami in drugimi gospodarskimi dejavnostmi;
  - c) proizvodnja in racionalna izraba energije - vključuje RR-dejavnosti, ki so v funkciji dobave, proizvodnje, hranjenja in distribucije vseh oblik energije. V to skupino je treba vključiti tudi RR vodnih virov in nuklearne energije;
  - d) razvoj infrastrukture - Ta skupina vključuje dve podskupini:
    - transport in telekomunikacije - Vključen je RR, ki je usmerjen v izboljšavo in povečanje varnosti prometnih sistemov, vključno z varnostjo v prometu;
    - prostorsko planiranje mest in podeželja - Vključen je RR, ki se nanaša na skupno načrtovanje mest in podeželja, boljše pogoje bivanja in izboljšave v okolju;
  - e) nadzor in skrb za okolje - Vključuje RR, ki je usmerjen v ohranjanje fizičnega okolja. Zajema onesnaževanje zraka, voda, zemlje in spodnjih slojev, onesnaženje zaradi hrupa, odlaganja trdnih odpadkov in sevanja. Razdeljen je v dve skupini:
  - f) zdravstveno varstvo (z izjemo onesnaževanja) - Vključuje RR - programe, ki so usmerjeni v varstvo in izboljšanje človekovega zdravja;
  - g) družbeni razvoj in storitve - Vključuje RR, ki se nanaša na družbene in kulturne probleme;
  - h) splošni napredek znanja - Ta skupina zajema RR, ki prispeva k splošnemu napredku znanja in ga ne moremo pripisati določenim ciljem;
  - i) obramba - Vključuje RR, ki se v osnovi izvaja v vojaške namene, ne glede na njegovo vsebino, ali na možnost posredne civilne uporabe. Vključuje tudi varstvo (obrambo) pred naravnimi nesrečami.

---

<sup>2</sup> Označite lahko več odgovorov.

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

Pridobljeni genetski profili avtohtonih sort, opravljena kemijska analitika njihovih olj.

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

Vzpostavljena kontrola za spremljanje geografskega porekla in s tem varovanje živila, potrošnika, zagotavljanje kakovosti, preprečevanje izgubljanja domačih sort, ohranjanje naravne in kulturne dediščine.

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

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

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

DOSI - Društvo oljkarjev Slovenske Istre  
Društvo oljkarjev Štorta  
Društvo oljkarjev Goriška Brda  
zasebni laboratoriji LABS d.o.o

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

1 doktorat: Maja Podgornik

#### 4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

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

Institut za poljuprivedro i turizam Poreč, Hrvaška  
Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split, Hrvaška  
Biotehnički Institut, Centar za subtropske kulture, Bar, Črna gora

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

Z omenjenimi inštituti sodelujemo predvsem na področju raziskav oljke in fige v okviru bilateralnih projektov in v okviru SEE-ERA-NET projekta.  
Do sedaj imamo 1 skupno SCI objavo s poreškim inštitutom.

**5. Bibliografski rezultati<sup>3</sup> :**

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

**6. Druge reference<sup>4</sup> vodje projekta in ostalih raziskovalcev, ki izhajajo iz raziskovalnega projekta:**

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

<sup>4</sup> Navedite tudi druge raziskovalne rezultate iz obdobja financiranja vašega projekta, ki niso zajeti v bibliografske izpise, zlasti pa tiste, ki se nanašajo na prenos znanja in tehnologije.  
Navedite tudi podatke o vseh javnih in drugih predstavitvah projekta in njegovih rezultatih vključno s predstavitvami, ki so bile organizirane izključno za naročnika/naročnike projekta.