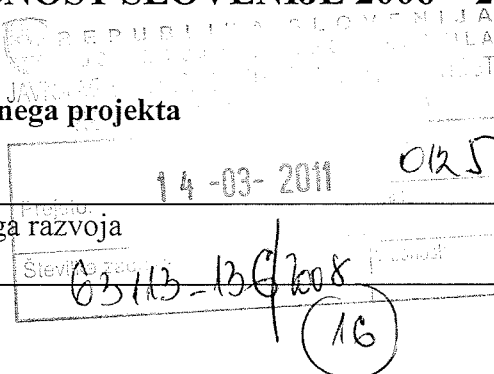


ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA
NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA
PROGRAMA (CRP) »KONKURENČNOST SLOVENIJE 2006 – 2013«

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Naziv težišča v okviru CRP:

Povezovanje ukrepov za doseganje trajnostnega razvoja



2. Šifra projekta:

V4-0532

3. Naslov projekta:

Vpliv prenosa genov, genske raznovrstnosti in raznolikosti ter tehnologije pridelovanja oljne ogrščice na soobstoj in izpolnjevanje pogojev trajnostne pridelave ter razvoj metod

3. Naslov projekta

3.1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

Vpliv prenosa genov, genske raznovrstnosti in raznolikosti ter tehnologije pridelovanja oljne ogrščice na soobstoj in izpolnjevanje pogojev trajnostne pridelave ter razvoj metod za sledljivost

3.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

The influence of gene flow, genetic diversity and variability and oilseed rape production technologies on coexistence and fulfilment of requirements for sustainable production

4. Ključne besede projekta

4.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

oljna ogrščica, samosevci, podivjane populacije, prenos genov, genetska raznolikost, mikrosatelitski markerji, trajnostna pridelava, kakovost hrane in krme

4.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

oilseed rape, volunteers, feral populations, gene flow, genetic diversity, microsatellite markers, sustainable production, food and feed quality

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

Kmetijski inštitut Slovenije

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

Inštitut Jožef Stefan, Odsek za tehnologije znanja

6. Sofinancer/sofinancerji:

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

7. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

5667

Vladimir Meglič


Datum: 4.2.2011

Podpis vodje projekta:

doc. dr. Vladimir Meglič

Podpis in žig izvajalca:

direktor
doc. dr. Andrej Simončič



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

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi?

- a) v celoti
 b) delno
 c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

- a) da
 b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

2. Vsebinsko poročilo o realizaciji predloženega programa dela¹:

Navadna ogrščica (*Brassica napus*) se je kot samoprašna rastlina z variabilnim deležem tujeprašnosti izkazala tudi za slovenske pridelovalne razmere. Predvidevali smo, da je zaradi specifičnih pridelovalnih razmer in vpliva posameznega genotipa možen prenos genov med rastlinami *B. napus* (posevki, samosevci, podivjane populacije), kakor tudi med njenimi spolno kompatibilnimi sorodniki znotraj družine Brassicaceae. Posledice teh križanj v naravi se zaradi različne intenzivnosti tehnologij pridelave in prisotnosti sorodnih rastlin v različnih habitatih kažejo lahko predvsem v kakovosti pridelane hrane in krme, dolgoročno pa ta križanja vplivajo na celoten agro-ekosistem. V Sloveniji se pojavljajo rastline ogrščice zunaj pridelovalnih površin pretežno ob cestni infrastrukturi, obseg prisotnosti teh populacij pa je največji v regijah, kjer je pridelava oljne ogrščice največja.

Priprava teoretskih osnov za prostorsko vrednotenje

V začetni fazi izvajanja projekta smo si pripravili mrežo terenskega vzorčenja za celotno Slovenijo. Lokacije vzorčenja smo predvideli predvsem tam, kjer je koncentracija semena ogrščice največja. To je predvsem okolica zbirnih skladišč pridelka oljne ogrščice, njim ustrezne cestne relacije, ostala cestna infrastruktura v regijah, kjer je pridelava oljne ogrščice največja ter lokacije, kjer se opušča oz. ni intenzivnih sistemov pridelave ogrščice in se zato na tistih površinah pojavljajo predvsem samosevne rastline ogrščice (zaradi neustreznih agrotehničnih ukrepov). Posebej za ta projekt smo pripravili tudi formularje za terensko vzorčenje, kamor smo za vsak nabran vzorec vpisovali podatke o lokacijah vzorčenja (št. rastlin, datum, GPS koordinate, status rastišča, morebitne posebnosti). Hkrati je potekalo tudi zbiranje podatkov o sortah in hibridih ogrščice (krmne, oljne), ki so se v zadnjih dvajsetih letih pridelovali na območju Slovenije. Podatke smo pridobili preko nacionalnih sortnih list; prodajnih katalogov razpoložljivih semenarskih hiš, seznamov sort v preizkušanju na Kmetijskem inštitutu Slovenije, internih evidenc ter ostalih pisnih virov. Od leta 1984 do jesenske setve 2009 se je na območju Slovenije pridelovalo kar 57 oljnih in krmnih sort ter hibridov ogrščice. To so: 'Adder', 'Kronos', 'PR46W31', 'Akela', 'Milena', 'Rasmus', 'Alaska', 'Mohican', 'Remy', 'Allure', 'Molino', 'Robust', 'Arista', 'Navajo', 'Rodeo', 'Baldur', 'NK Nemax', 'Rohan', 'Baros', 'NS-L-36', 'Smart', 'Brilland', 'NS-L-39', 'Starška', 'Bristol', 'Ontario', 'Tandem', 'Daniela', 'Petranova', 'Tassilo', 'Darmor', 'PR44W29', 'Titan', 'Digger', 'PR45D01', 'Triangle', 'Express', 'PR45D03', 'Viking', 'Gabriella', 'PR45D05', 'Visby', 'Helena', 'PR45W04', 'X08W982 I.', 'Helga', 'PR46W14', 'X08W984 I.', 'Honk', 'PR46W15', 'Xenon', 'Jet Neuf', 'PR46W24', 'Danica', 'Zora', 'Viva', 'Bienvenu', 'Petrol' in 'Zenith'. Oprašitev *B. napus* je v naravi mogoča tudi z njenimi sorodniki iz družine križnic, ki jih literatura (Stace, 1997; Jogan, 2001) navaja kot spolno kompatibilne in se pojavljajo tudi v slovenskem pridelovalnem prostoru. To so: *B. rapa*, *B. oleracea*, *B. nigra*, *Raphanus raphanistrum*, *R. sativus*, *Sinapis alba*, *S. arvensis*, *Diplotaxis muralis*, *D. tenuifolia* in *Rapistrum rugosum*.

Zbiranje vzorcev, prostorska analiza stanja ter osnove sledljivosti

Rastline *B. napus* smo vzorčili makrolokacijsko (območja z intenzivno pridelavo ogrščice) ter mikrolokacijsko (habitati s samosevnimi in podivjanimi rastlinami ogrščice) na območju celotne Slovenije v času cvetenja. Makrolokacijsko vzorčenje je v največjem

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

obsegu potekalo na območju pomurske, savinjske in podravske regije, kjer je tudi obseg pridelave ogrščice največji. V gorenjski, koroški, osrednjeslovenski, spodnje posavski regiji in v jugovzhodni Slovenji je bilo število vzorčenih lokacij manjše. Najmanj vzorcev pa smo nabrali v zasavski, goriški, notranjsko-kraški in obalno-kraški regiji, kjer je tudi obseg pridelave ogrščice majhen. Rastlinski material je bil nabran na lokacijah, kjer je raslo 5 ali več rastlin ogrščice na enem kvadratnem metru talne površine, od tega smo iz vsake rastline povzročili štiri mlade liste. Značilnosti lokacije vzorčenja smo si zapisali v formularje za vzorčenje. Povzročili smo skupno 53 lokacij, od tega 19 posevkov, 27 vzorcev samosevni rastlin in 7 vzorcev podivjanih populacij. V času cvetenja ogrščice v bližini vzorčenih lokacij ni bilo prisotnih spolno kompatibilnih sorodnikov iz družine Brassicaceae. Sistem sledljivosti za premeščanje semena in zrnja ogrščice prostorsko sovпада z lokacijami vzorčenja te študije. Najbolj kritične točke za izgube semena ogrščice in s tem nekontroliranega vnosa kalivega semena v naravo so pridelovalne površine. Kjer so sistemi pridelave intenzivni in agrotehnični ukrepi ustrezni je možnost pojavljanja samosevcev znotraj pridelovalnih površin minimalna. Problematične so obmejne cone in obrobja njiv, katere agrotehnični ukrepi ne zajamejo. Z uporabo ustrezne kmetijske prakse v vseh sistemih pridelave (pravilno opremljeni kombajni za žetev, konzervirajoča obdelava tal ali/in tretiranje po vzniku rastlin ogrščice iz izgubljenega semena ob žetvi) je mogoče minimizirati vznik samosevni rastlin znotraj posevkov v naslednjem letu in s tem preprečiti pojavnost nekontroliranih opraševalnih virov. Največ podivjanih populacij ogrščice (zunaj pridelovalnih površin) se pojavlja na novozgrajenih obcestnih območjih, ruderalnih površinah, poljskih nasipih in ob vsej cestni infrastrukturi, predvsem na krožiščih in postajališčih. Te rastline izvirajo iz izgub med transportom zaradi neustrezno opremljenih transportnih prikolic, saj je seme ogrščice drobno, gladko in zelo mobilno ter zato nagnjeno k nenadzorovanemu raztrosu. To izgubljenno seme ohranja kalivost v tleh tudi do 16 let, njegov vznik pa je odvisen od kompleksnih interakcij med genetskimi, pedološkimi in agro-klimatološkimi dejavniki. Prisotnost teh rastlin v naravnem okolju blizu pridelovalnih površin pa lahko vpliva na prenos genov, saj v svojem genomu skozi večletno obdobje lahko akumulira neželene gene. Uspešen prenos tujih genov je mogoč le, če je cvetenje spolno kompatibilnih rastlin sinhronizirano, če je prostorska razdalja med njimi primerna, če so prisotni opraševalci ter če sta bili oprašitev in oploditev uspešni. Tuja oprašitev je največja na robovih parcel in se po nekaj deset metrih močno zniža, kljub temu pa oprašitev na večje razdalje ni izključena. Tuja oprašitev na večje razdalje je pogostejša v primerih, ko v okolici donorske rastline/posevka ni drugih cvetočih rastlin. Na delež tujeprašnosti zelo pomembno vpliva tudi številčno razmerje (obseg rasti) med donorskimi rastlinami in prejemniki. Vprašljivost uspešnosti takih spontanega križanja pa je v naravi zanimiva, zlasti z vidika ustalitve prenesenih genov v populacijo (prenos na potomce). Obstaja tudi možnost introdukcije GS (gensko spremenjene) oljne ogrščice v slovenske sisteme pridelave, ki bi posledično v pridelovalni prostor prinesla nove opraševalne vire s transgenimi lastnostmi, ti pa bodo posredno ali neposredno vplivali na opraševalne odnose znotraj B. napus. Lahko pa bi prišlo tudi do pojava transgenih rastlin, kot posledice (tranzitnega) raztrosa vzdolž transportne infrastrukture na območju Slovenije.

Vplivi zgoraj opisanih spontanega križanja v naravi imajo ob soobstoju različnih sistemov pridelave posledice, ki se posredno odražajo predvsem na izpolnjevanju pogojev trajnostne pridelave in zagotavljanju zdrave hrane. Neposredni vplivi takih opraševalnih relacij pa so botrujejo spremembam v količini pridelka (oljne) ogrščice, sortni čistosti semenskih posevkov in kakovosti pridelka (lahko se poveča vsebnost antinutritivnih substanc zaradi oprašitve z neselekcionalnimi genskimi viri, ki vsebujejo več eruka

kislin in glukozinolatov).

Genetsko vrednotenje oprasha valnih odnosov

Iz rastlinskega materiala smo iz vseh zbranih listov vsakega vzorca s terena pripravili vzorec tako, da smo vzeli enak del vsakega lista v vzorcu, te delčke združili in homogenizirali. Po optimiziranem protokolu smo z uporabo BioSprint DNA Plant Kit (Qiagen) in robota KingFisher izolirali DNK. Zelena mikrosatelitska zaporedja (uporaba šestih specifičnih mikrosatelitskih markerjev) smo namnoževali v verižni reakciji s polimerazo (10 μ l) po optimalni metodi ter nastale produkte preverili na sistemu za horizontalno elektroforezo (1,4% agarozni gel). Za determinacijo natančne dolžine alelov smo vsak začetni oligonukleotid 5' obarvali s fluorescentnimi oznakami 5-FAM, NED, 6-HEX. Fragmenta analiza je potekala na ABI3130- avtomatska aparatura DNA sequencer, ki deluje na osnovi kapilarne elektroforeze. Obdelava rezultatov je bila izvedena v programu GeneScan4.0 (ABI).

Za namnoževanje znanih dolžin fragmentov smo uporabili naslednje mikrosatelitske markerje: BRMS-036 (izoliran iz *B. oleracea*, objavljen v Suwabe s sod., 2002), BRMS-050 (izoliran iz *B. oleracea*; objavljen v Suwabe s sod., 2002), MR-187 (izoliran iz *B. oleracea*; objavljen v Uzanova in Ecke, 1999), Ni4-E08 (izoliran iz *B. nigra*; objavljen v Lowe s sod., 2004), Na12-A08 (izoliran iz *B. napus*; objavljen v Lowe s sod., 2004) in Na12-E06a (izoliran iz *B. napus*; objavljen v Lowe s sod., 2004). Z uporabo teh šestih specifičnih mikrosatelitskih markerjev iz različnih virov smo analizirali genetsko raznolikost znotraj skupine 16-ih vzorcev (iz območja z največjo pridelavo v Sloveniji), ki izvirajo iz različnih habitatov. Na naslednjih lokacijah smo analizirali različno št. vzorcev, in sicer: lokacija Dornava, 3 vzorce (#1 posevek, #2 samosevec, #3 podivjana), lokacija Cvtekovci, 2 vzorca (#4 posevek, #5 samosevec), lokacija Odranci-2 vzorca (#6 posevek, #7 samosevec), lokacija Lipa 2 vzorca (#8 posevek, #9 samosevec), lokacija Turnišče 2 vzorca (#10 posevek, #11 samosevec), lokacija Genterovci 2 vzorca (#12 posevek, #13 posevek), lokacija Čikečka vas 2 vzorca (#14 samosevec, #15 posevek) in lokacija Strukovci 1 vzorec (#16 podivjana). Na podlagi primerjave genetskih profilov z uporabo mikrosatelitov smo ugotovili, da na lokusih BRMS-036 in BRMS-050 ni razlik (namnožen pri vseh vzorcih). Na lokusu MR-187 se alelna oblika 175bp pojavi le pri vzorcih # 2, #4, #11, #15, #16. Lokusa Na12-A08 in Na12-E06a se nista namnožila pri vzorcih #2 in #13, pri vseh ostalih vzorcih ni bilo razlik niti med različnimi alelnimi oblikami. Na lokusu Ni4-E08 se je alelna oblika 206 bp namnožila le pri vzorcu #3. Na podlagi pridobljenih rezultatov ugotavljamo, da so razlike med genetskimi profili preučevanih rastlin minimalne, pa vendar smo zaradi polimorfnosti in specifičnosti mikrosatelitov uspeli ugotoviti, da samosevne rastline izvirajo iz nenadzorovanih izgub na isti površini v predhodnih letih (npr. posevek (vzorec #13), ki se je v predhodnem letu zelo verjetno prideloval na površini, kjer smo vzorčili samosevec (vzorec #2) v tekočem letu). Izvor podivjanih populacij je prav tako zelo verjetno posledica izgub semena (žetev, transport), kar kaže tudi genetska povezava med vzorci #4 (posevek) in #11 (samosevec) z vzorcem #16, ki izvira iz podivjane populacije. Kljub temu pa obstajajo primesi drugih alelov, ki so verjetno posledica inter-speciesnih križanj s spolno kompatibilnimi sorodniki iz družine Brassicaceae, kar kaže nespecifična alelna oblika, ki se pojavlja le pri vzorcu #3 (podivjana populacija). Na podlagi ugotovljenega ocenjujemo, da stopnja prenosa genov sovпада s stopnjo tujeprašnosti pri *B. napus* glede na genotip, razdrobljeno pridelovalno strukturo in geografske značilnosti, ki skupaj s specifično klimo ustvarjajo pogoje pridelave v Sloveniji.

Seznam uporabljene literature

Jogan N.(ed.), Gradivo za Atlas flore Slovenije, Trajanus, Miklavž na Dravskem polju, 2001

Lowe A.J. Moule C. Trick M. Edwards K.J. 2004. Efficient large-scale development of microsatellites for marker and mapping applications in Brassica crop species. *Theor Appl Genet* 108: 1103 – 1112

Stace C. A., *New flora of the British Isles*, Second edition, Cambridge, 1997

Suwabe K. Iketani H. Nunome T. Kage T. 2002. Isolation and characterization of microsatellites in *B. rapa*. *Theor Appl Genet* 104: 1092 – 1098

Uzanova M.I. in Ecke W. 1999. Abundance, polymorphism and genetic mapping of microsatellites in oilseed rape (*B. napus* L.). *Plant Breeding* 118: 323 – 236

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

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

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

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

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

² Označite lahko več odgovorov.

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

Glede na to, da so bili cilji te študije usmerjeni predvsem v oceno dejanskega stanja opravevalnih relacij B. napus značilnih za specifične pridelovalne razmere v Sloveniji, lahko rečemo, da gre za postavljanje osnovnih temeljev tako v metodološkem smislu kot v odkrivanju osnovnih znanstvenih spoznaj na nacionalnem nivoju. Večina študij objavljenih s podobno tematiko temelji le na regijskem pregledu oz. so rezultati pridobljeni na osnovi poljskih poskusov ali pogojev pridelave v kontroliranih sistemih. Naši rezultati pa odražajo dejansko stanje opravevalnih aktivnosti v naravi ob sočasnem soobstoju treh sistemov pridelave ogrščice (konvencionalno, integrirano in biološko), ki so različno intenzivni. Zato so tudi ugotovitve osnova, iz katere izhajajo uporabne informacije svetovalcem, pridelovalcem in pripravljavcem nacionalnih zakonodaj o dobri kmetijski praksi in posledicah nenadzorovanih križanj ogrščice. To pa bo pripomoglo k razvoju kmetijstva, pridelavi bolj zdravega in kakovostnega pridelka ter večjemu ozaveščanju potrošnikov, da bi kupovali kvalitetno pridelane slovenske proizvode. Genetske analize na podlagi katerih temeljijo dobljeni rezultati potrjujejo naša predvidevanja in nam odpirajo nova vprašanja in ideje, ki bi nadaljevale začeto delo in bolj dodelan razvoj metodologij tudi za ostale agronomsko pomembne kmetijske rastline, ki se pridelujejo v Sloveniji.

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

Vzpostavitev baze o pojavnosti rastlin ogrščice različnih habitatov za območje Slovenije, stopnja prenosa genov med pojavnimi oblikami ogrščice in njenimi spolno kompatibilnimi sorodniki, ki se pojavljajo v našem pridelovalnem prostoru bi omogočila osnovo za simulacijske modele opravevalnih relacij, značilnih za razdrobljeno pridelovalno strukturo in geografske značilnosti, ki skupaj s specifično klimo ustvarjajo pogoje pridelave v Sloveniji. Na podlagi lokacij vzorčenja, izkušenj in opazovanj s terena bi bilo mogoče natančno določiti kritične točke, kjer bi lahko prihajalo do nenamernega raztrosa semena ogrščice izven pridelovalnih površin na regijskem in nacionalnem nivoju. To bi omogočalo celoten pregled premeščanja in sledljivost pridelka ogrščice. Glede na to, da se pri nas gensko spremenjena pridelava oljne ogrščice še ne izvaja bi bilo dolgoročno mogoče naše pridobljene podatke aplicirati tudi na druge države, ki imajo v svojem naravnem okolju že prisotno transgeno ogrščico in je zato preučevanje genetske raznolikosti ogrščice, ki se pojavlja v naravnih in polnaravnih habitatih, bolj kompleksno. Na osnovi pridobljenih podatkov o komercialnih sortah, ki so se v preteklih dveh desetletjih pridelovali pri nas bi lahko vzpostavili nacionalno bazo referenčnih genotipov, ki bi jih bilo mogoče z uporabo mikrosatelitskih markerjev primerjati z neznanimi genotipi B. napus, za primere genetskih preverjanj sortne čistosti, identifikacije neznanih kultivarjev in ustalitve tujih genov v populacijah. Posredno so lahko naše delne in končne ugotovitve uporabne tako pri razvoju novih metodologij identifikacije in preverjanj z uporabo molekulskih markerjev predvsem v luči zagotavljanja zdrave in kakovostne hrane in krme. Aplikativno uvajanje izsledkov študije pa bi pripomoglo k ohranjanju trajnostnega razvoja kmetijstva.

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

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

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

- European Commission - Joint Research Centre, IPTS Institute for Prospective Technological Studies, Agriculture and Life Sciences in the Economy Unit, European coexistence bureau.

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

Delna vključenost raziskave v doktorski projekt mlade raziskovalke Barbare Pipan, ki se zaključi marca 2013.

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

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

- Central Control and Testing Institute of Agriculture (UKSUP) Department of Molecular Biology NRL, Bratislava, Slovaška
- Nancy Université, Institut National Polytechnique de Lorraine, Francija

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

- skupni medlaboratorijski testi in preverejanja, izgradnja vzajemne baze molekularnih profilov sort kmetijskih rastlin
- razvoj metod modeliranja in pristopov k sistemski ekologiji, sodelovanje v pedagoškem procesu

5. Bibliografski rezultati³ :

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

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

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

Prenos znanja na neposredne uporabnike in naročnika:

- ČERGAN, Zoran, DOLNIČAR, Peter, VERBIČ, Janko, ZEMLJIČ, Andrej, MEGLIČ, Vladimir. Biotska raznovrstnost v kmetijstvu - kmetijske rastline. Predavanje na izobraževanju kmetijskih svetovalcev: Kmetijsko okoljski kazalci - stanje, trendi in primerjava z državami EU, organizator: Kmetijski inštitut Slovenije in Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Ljubljana, 12. nov. 2009. 2009. [COBISS.SI-ID 3161704]
- MEGLIČ, Vladimir. Možnost kontaminacije konvencionalnih rastlin s cvetnim prahom GSR v naravnem okolju po posameznih vrstah rastlin. Predavanje na izobraževanju za kmetijske inšpektorje v organizaciji MKGP. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 29. sep. 2009. 1997. [COBISS.SI-ID3118696]

Organizacija posvetov in konferenc:

- 19th EUCARPIA Conference, Genetic Resources Section, 26. – 29. maj, 2009, Ljubljana, Slovenia, organizator: MEGLIČ Vladimir, Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2009.
- Plant breeding and biotechnology in the great Pannonian region: progress and perspectives. Organizator: MEGLIČ Vladimir, Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2009.
- Slovenska rastlinska genska banka v mednarodnem letu biodiverzitete. Organizator: MEGLIČ Vladimir, Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2010.
- European Seminar on the European Learning Network on Functional AgroBiodiversity (ELNFAB), Ljubljana, Slovenija. Organizator: MEGLIČ Vladimir, Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2010.

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

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

