

ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA
NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA
PROGRAMA (CRP) »ZNANJE ZA VARNOST IN MIR 2006 – 2010«

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Naziv področja v okviru CRP:

3. Obramba proti terorizmu, zaščita ljudi in okolja

2. Šifra projekta:

M1-0152

3. Naslov projekta

3.1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

VARSTVO PRED NENADZOROVANIM SPROŠČANJEM GENSKO SPREMENJENIH ORGANIZMOV IN DRUGIH BIOTSKIH AGENSOV (FITOPATOGENIH MIKROORGANIZMOV) V OKOLJE

3.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

PROTECTION AGAINST UNINTENDED RELEASE OF GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS AND OTHER BIOTIC AGENTS (PHYTOPATOGENIC MICROORGANISMS) IN ENVIRONMENT

4. Ključne besede projekta

4.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

Gensko spremenjeni organizmi, fitopatogeni mikroorganizmi, varstvo, biotski agensi, okolje

4.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

Genetically modified organisms, phytopatogenic microorganisms, protection, biotic agents, environment

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

Nacionalni inštitut za biologijo

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

Kmetijski inštitut Slovenije (odgovorni za projekt: dr. Jelka Šuštar Vozlič)
Biotehniška fakulteta (odgovorni za projekt: dr. Branka Javornik)
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (odgovorni za projekt: dr. Sebastjan

Radišek)

6. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

3765

Dr. Jana Žel

Datum: 10.6.2008

Podpis vodje projekta:

Dr. Jana Žel

Podpis in žig izvajalca:

Dir. NIB: dr. Tamara Lah Turnšek

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:

V okolju in pri pridelavi hrane lahko veliko škodo povzroči nenadzorovano sproščanje gensko spremenjenih organizmov (GSO) kot tudi fitopatogenih mikroorganizmov. Vplivi so možni v gospodarstvu, saj se lahko zmanjša konkurenčnost slovenskega trga v primerjavi z ostalimi in zato je nujno izdelati načrte, ki bi omogočali ukrepanje v primerih sprostitve takih organizmov v okolje. Načrtovati je treba zaščito okolja, ki vključuje tudi zaščito ljudi in živali ter ustrezno odpraviti posledice. Zato so potrebni predhodni načrti za ukrepanje za zaščito ljudi, živali in okolja ter njegove sanacije.

V projektu so sodelovale štiri inštitucije, zato je stalno potekalo usklajevanje njihovega dela na rednih sestankih projektne skupine ter sprotno po elektronski pošti in telefonu. Povezovanje dela je bilo izredno uspešno in učinkovito, saj je vsaka inštitucija prispevala svoje specifične izkušnje in znanje s področja.

Delo na projektu smo tekom projekta dvakrat predstavili predstavnikom Uprave RS za zaščito in reševanje, Ministrstva za obrambo RS ter Slovenske vojske - Center za doktrino in razvoj v okviru predstavitve CRP- MIR projektov na Nacionalnem inštitutu za biologijo, ki so tako lahko sprotno sousmerjali delo na projektu.

GENSKO SPREMENJENI ORGANIZMI

1. Podatkovna baza

Naredili smo pregled obstoječega stanja gensko spremenjenih rastlin v svetu, glede na obstoječe vire informacij ter pripravili zbirno poročilo (Priloga 1). To vsebuje tudi zbirne tabele odobrenih GSO na svetovnem tržišču ter v Evropski uniji. Podatke smo pridobili na različnih podatkovnih virih, zlasti internetnih straneh, ki so stalno vzdrževane, tako da imajo podatke trenutnega stanja. Te so v poročilu tudi vključene kot internetne povezave. Zbrali smo podatke za Slovenijo, Evropsko unijo, kakor druge države po svetu, kjer so leti dostopni. Zbrali smo podatke o vrsti gensko spremenjenih rastlin ter vnešenih lastnostih. Ločeno smo naredili pregled za svetovno področje, Evropsko unijo ter Slovenijo. Poleg tega smo ločeno obravnavali GSO, ki so že odobreni, tiste, ki so v poljskih poskusih ter v zaprtih sistemih. Razvidno je, da je vrsta in število komercializiranih GSO vedno večje in intenzivno narašča. V Evropski uniji so GSO zaenkrat omejene na nekaj rastlinskih vrst, je pa veliko vlog za njihovo odobritev. Poljski poskusi so izredno številni, v zadnjih dveh letih so zelo narasli tudi v Evropski uniji. Potekajo številne raziskave na novih GSO. Opisali smo tudi potek določanja gensko spremenjenih organizmov ter dodali seznam akreditiranih metod za njihovo določanje na Nacionalnem inštitutu za biologijo (Priloga 1).

2. Preskrbovalne verige:

Za paradižnik, silažno koruzo, krompir in koruzo v zrnju smo pripravili opis preskrbovalnih verig v Republiki Sloveniji (Priloge 2, 3, 4). Opredelili smo osnovne

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.

korake vsake posamezne preskrbovalne verige (od uvoza oz. domače pridelave semena do končnega potrošnika). Kvantitativno smo opredelili uvoz, izvoz in domačo porabo. Nadalje smo določili člene preskrbovalnih verig in povezave med njimi ter jih prikazali v shemi in podrobneje opisali. Označili smo kritične točke v preskrbovalni verigi, kjer bi lahko prišlo do nenamernega vnosa gensko spremenjenih organizmov.

Opisani so obstoječi sistemi sledljivosti in izdelana tehnična navodila za vzpostavitev sistemov sledljivosti in segregacije v preskrbovalnih verigah za krompir, paradižnik in koruzo (Priloga 5).

3. Identifikacija pridelovalnih območij, kjer bi lahko prišlo do nenamernega vnosa gensko spremenjenih organizmov

Z uporabo geokodiranih baz podatkov in rabe zemljišč smo v rasterskem načinu modelirali pridelovalna območja v Sloveniji, ki bi bila lahko potencialno možna za pridelovanje gensko spremenjene koruze v Sloveniji (Priloga 6).

4. Izdelava navodil za ukrepanje v primeru nesreče z gensko spremenjenimi organizmi

V okviru Evropske unije je sprejet pravilnik o čezmejnem gibanju gensko spremenjenih organizmov (EC 1946/2003 Regulation (EC) No 1946/2003 of the European Parliament and of the Council of 15 July 2003 on transboundary movements of genetically modified organisms O.J L.287/1, 5.11.2003), ni pa izdelanih navodil v primeru nesreče z GSO, zato smo v okviru projekta naredili postopkovnik in navodila (Prilogi 7 in 8).

Za opredelitev vloge posamezne inštitucije v Sloveniji v primeru nesreče z GSR smo imeli 4 sestanke s pristojnimi državnimi organi in sicer v letu 2007 tri sestanke, od tega so se dveh sestankov udeležili predstavniki Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje in Ministrstva za okolje in prostor. Tretji sestanek je potekal s predstavniki Ministrstva za okolje in prostor, Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Inšpektorata RS za okolje in prostor in Inšpektorata RS kmetijstvo, gozdarstvo in hrano. V letu 2008 smo za natančnejšo opredelitev Postopkovnika za ukrepanje ob nesrečah z GSO imeli usklajevalen sestanek z vsemi pristojnimi za GSO v Sloveniji in sicer predstavniki Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje, Ministrstvom za okolje in prostor in Ministrstvom za notranje zadeve. Ministrstvo za zdravje in Zdravstveni inšpektorat pa smo kontaktirali posebej, tako da sta tudi dala svoje pripombe. Tudi na zaključni delavnici projekta smo narejena dokumenta predstavili širšim uporabnikom (glej opis delavnic) ter pri oblikovanju obeh dokumentov upoštevali pripombe.

Tako smo naredili Postopkovnik za ukrepanje ob nesrečah z gensko spremenjenimi rastlinami, ki opredeljuje potek aktivnosti, ki potekajo v primeru nesreče z GSO ter pristojne organizacije za vsako aktivnost (Priloga 7).

Naredili smo Navodila za odpravljanje posledic nesreče z gensko spremenjeno koruzo, ki vključuje takojšnje ukrepanje, sanacijo in monitoring (Priloga 8).

5. Uvedba metod za dva presejalna elementa

V primeru nenamernega sproščanja GSO v okolje bi bila v nekaterih primerih potrebna tudi analiza GSO. Za prisotnost gensko spremenjenih organizmov v hrani, krmi, semenih, se uporablja molekularne metode, pri katerih določamo določene genske elemente,

značilne za GSO. Nekateri genski elementi so prisotni v večih gensko spremenjenih organizmih, s temi naredimo tako imenovane presejalne analize, kjer ugotovimo prisotnost-odsotnost GSO. Nekateri genski elementi so specifični za posamezne gensko spremenjene organizme. S temi lahko identificiramo, kateri GSO je prisoten v vzorcu.

Glede na vedno večje število gensko spremenjenih organizmov je pomembnost uvedbe novih presejalnih elementov vedno večja. Zato sta bili v okviru tega projekta uvedeni dve novi metodi za določanje dveh presejalnih elementov in sicer 35S-PAT ter nova metoda za določanja 35 S elementa, saj stara ni več pokrila vseh dovoljenih GSO, ki vsebujejo 35S element na tržišču. Metodi smo tudi uvedli v laboratorij, jih validirali in akreditirali.

6. Spremljanje novosti na področju prepoznavanja v EU neodobrenih GSO - ves čas projekta

Razvoj metod za prepoznavanje v EU neodobrenih GSO stalno spremljamo s pomočjo znanstvene literature ter vključenosti v mednarodne raziskovalne projekte in druge aktivnosti. NIB in KIS sta člana Evropske mreže laboratorijev, ki določajo gensko spremenjene organizme (ENGL). V okviru rednih sestankov mreže in intraneta smo sproti informirani o novih informacijah s tega področja. Vključili smo se tudi v novo ustanovljeno delovno skupino "Unapproved GMOs" pri ENGL. Priložen je tudi seznam udeležb na strokovnih in znanstvenih srečanjih (Priloga 11).

RASTLINSKE BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI

1. Podatkovna baza

V pregled strokovne literature smo vključili evropske baze škodljivih organizmov (EPPO in EU liste), kjer so v okviru različnih karantenskih list zajeti številni rastlinski škodljivi organizmi. Uvrstitev na liste temelji na ogroženosti evropskega območja ter prisotnosti ali odsotnosti določenih škodljivih organizmov na tem območju. Evropsko bazo smo primerjali tudi z ameriško bazo APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service) v okviru USDA in avstralsko bazo škodljivih organizmov. Na slednjih listah so posebej izpostavljeni tudi za rastline škodljivi organizmi, ki jih je moč uporabiti kot bioteroristične agense. Poleg obstoječe strokovne literature smo v pregled vključili tudi rezultate lastnih raziskav in analiz, kjer gre za podatke o najdbah za rastline škodljivih organizmov v Sloveniji in o njihovih lastnostih ter razširjenosti. Glede na nabor škodljivih organizmov, ki smo ga dobili s pregledom strokovne literature, smo prešli na preučevanje njihovega vpliva na gospodarsko pomembne rastline na območju Slovenije kot tudi na pomen same prisotnosti takih organizmov na omenjenem območju. Pregled strokovne literature nam nudi pregled nad celo paleto za rastline škodljivih organizmov, zato smo se v naslednji fazi osredotočili na rastline, ki imajo pomen za Slovenijo (Priloga 9). Izpostavili smo gospodarski pomen gostiteljskih rastlin (glede na površino, na katerih se gojijo določene rastline) kot tudi prisotnost nekaterih škodljivih organizmov na določenem območju in možne posledice na različnih gostiteljskih rastlinah na posameznih območjih Slovenije. Izoblikovali smo seznam škodljivih organizmov glede na gostiteljske rastline (Priloga 10). Določeni škodljivi organizmi se zato na seznamu pojavijo večkrat, če okužujejo oziroma napadajo širši krog gostiteljskih rastlin. Seznam smo zasnovali zelo široko, saj nam je nabor organizmov služil kot izhodišče za pripravo različnih ocen tveganja (PRA – Pest Risk Analysis) zaradi škodljivih organizmov.

Zaposleni s sodelujočih ustanov smo se strokovno izpopolnjevali - sledili smo svetovni strokovni literaturi in spremljali pojave novih bolezni na rastlinah oziroma novih povzročiteljev bolezni na rastlinah. Udeleževali smo se strokovnih srečanj, ki so nam

omogočala pregled nad razmerami s področja varstva rastlin v Sloveniji in svetu (Priloga 11 - Udeležbe na strokovnih in znanstvenih srečanjih), seznanjali smo se z morebitnimi novimi žarišči bolezni, z novimi boleznimi ali z novimi škodljivimi organizmi. Prav tako smo se izpopolnjevali na področju izboljševanja postopkov analize škodljivih organizmov, nekatere metode pa smo razvili tudi v naših laboratorijih.

2. Izdelana analiza tveganja

Na podlagi pregleda znanstvenih člankov smo z usklajevanjem meril in izkušenj razvili metodologijo za izvedbo kratke ocene tveganja zaradi škodljivih organizmov (PRA) in jo preizkusili na skupno 27 organizmih: ogorčicah (nematodih), glivah, bakterijah, virusih, fitoplazmah in viroidu (Priloga 12). Izvedene kratke ocene tveganja so bile osnova za izvedbo daljših ocen tveganja zaradi škodljivih organizmov, kjer smo preizkusili dve različni strategiji. Eno so razvili v EPPO (European Plant Protection Organization - Evropska organizacija za zaščito rastlin), drugo pa v laboratoriju CSL (Central Science Laboratory, York, Velika Britanija). Načina izvedbe daljše ocene tveganja se med seboj razlikujeta v tem, da na različne načine pojmujeta nevarnost zaradi potencialnih uporab škodljivih mikroorganizmov v bioteroristične namene. Na oba načina smo ocenili tveganje za različne škodljive organizme (Priloge 13-22). Izvedene ocene tveganja so modelne, temeljijo na predhodnih kratkih ocenah tveganja in bodo uporabne za to, da se bo v prihodnosti lahko izbral ustrežnejši tip analiz tveganja glede na namen presoje tveganja.

3. Izdelava seznamov škodljivih organizmov za Slovenijo

V zaključni fazi projekta smo ocenjevali širši izbor za rastline škodljivih organizmov - natančneje bakterij. Kot izhodišče smo uporabili seznam škodljivih organizmov po rastlinah, ki smo ga pripravili v začetnih fazah projekta. Izbrane fitopatogene bakterije smo ocenjevali po postopku za hitro analizo tveganja, ki smo ga razvili v sklopu projekta. Bakterije smo rangirali glede na dosežene ocene in tako pripravili seznam škodljivih bakterij, ki bi lahko ob morebitni naselitvi v Sloveniji, povzročile večjo ali manjšo škodo - ta je odvisna od stopnje na lestvici, torej od številčne ocene tveganja. Organizmi višje na lestvici bi morda v prihodnosti zahtevali več pozornosti in natančneje izdelane, daljše ocene tveganja. Tak vrstni red pri izdelavi ocen tveganja smo opisali v prejšnji točki vsebinskega poročila in ga predlagamo za delo v bodoče. Objava, ki bo predstavila način izdelave hitrih ocen tveganja ter preizkus metodologije na fitopatogenih bakterijah, je trenutno v pripravi.

7. DELAVNICI

Delo v okviru projekta smo predstavili na dveh delavnicah in sicer: Varstvo pred nenadzorovanim sproščanjem gensko spremenjenih organizmov v okolje (10.4.2008) ter Varstvo pred nenadzorovanim sproščanjem fitopatogenih mikroorganizmov v okolje (25.4.2008). Obeh delavnic so se poleg predstavnikov URSZR udeležili tudi predstavniki drugih organizacij pristojnih za področja in sicer delavnice gensko spremenjenih organizmov: Ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ministrstvo za notranje zadeve, Ministrstvo za zdravje, MKGP- Inšpektorat RS za kmetijstvo, gozdarstvo in hrano, MOP-Inšpektorat Republike Slovenije za okolje in prostor (skupaj 27 udeležencev in 7 predavateljev) ter delavnice fitopatogenih mikroorganizmov predstavniki MKGP-Fitosanitarne uprave RS (FURS), Fitosanitarne inšpektorata (FSI) in Ministrstva za obrambo RS (skupaj 22 udeležencev in 5 predavateljev). Udeleženci so bili s predstavitvami ter rezultati dela zelo zadovoljni. Živahne diskusije so pripomogle tudi h končnemu oblikovanju in usklajevanju

dokumentov na obeh področjih. S strani FURS so nas po delavnici Fitopatogeni mikroorganizmi povabili k sodelovanju pri pripravi dokumentov za izvedbo ocen tveganj na nivoju EU ter nas na tak način tudi vključili kot svojo pomoč pri predsedovanju (Priloga 23). Sestanka delovne skupine Sveta COPHS (Chief Officers of Plant Health Services) 30. 5. 2008 se je udeležilo več strokovnjakov iz projektne skupine, ki so z aktivnim sodelovanjem pomembno vplivali na izdelavo evropskih shem za izvedbo analiz tveganja.

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 ohranjevanje 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 za naročnike in glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Gensko spremenjeni organizmi, kakor tudi fitopatogeni mikroorganizmi so večplastno vpeti v različna področja, tako kmetijstvo, varstvo okolja, kakor obrambo. Konkretni rezultati projekta na področju gensko spremenjenih organizmov pomenijo izdelan Postopkovnik za ravnanje v primeru nesreče z gensko spremenjenimi organizmi in Navodila za ravnanje v primeru nesreče z gensko spremenjeno koruzo. Oba sta bila narejena ob sodelovanju pristojnih organov, ki so odgovorni za GSO. To je po naših podatkih, eden prvih primerov takšnih dokumentov tudi na nivoju Evropske skupnosti. Podatkovna baza pomeni vir informacij za vse vključene v obravnavo GSO. Prav tako so opredeljene kritične točke pri preskrbovalnih verigah za nekatere izbrane rastline, ter za primer koruze identificirana področja Slovenije, kjer bi lahko prišlo do nenamernega sproščanja gensko spremenjenih organizmov. Uvedeni metodi za presejalna elementa, ki sta implementirani v laboratorij na Nacionalnem inštitutu za biologijo pomenita boljše sledenje gensko spremenjenim organizmom v hrani, krmi in semenih pri potekajoči uradni kontroli, ter potencialni identifikaciji GSO v primeru nesreče. Sledenje področja nedovoljenih gensko spremenjenih organizmov pomeni pripravljenost na strokovno podporo pristojnim organom, saj je prav ta tema ena od zelo aktualnih na tem področju, po drugi strani pa tudi vključevanje v znanstveno obravnavo zlasti z vidika določanja teh organizmov.

Področje, ki obravnava rastlinske škodljive organizme kot rezultate projekta podaja obsežen seznam mikroorganizmov (bakterij, virusov, ogorčic, gliv, viroidov) na rastlinah, pomembnih za Slovenijo. Prvič smo izvedli zelo obsežen pregled nad obstoječimi mikroorganizmi, in znanje, ki smo ga vpeljali v naših laboratorijih primerjali z obstoječimi svetovnimi bazami podatkov. Prav tako smo, kolikor je dosedaj znano, prvi v svetu, na podlagi izkušenj domačih strokovnjakov, ki so sodelovali pri projektu, razvili metodo za hitro oceno tveganja zaradi škodljivih organizmov. Ta poskuša ostajati čim bolj objektivna in ocenjevalcu že vnaprej predpiše merila po katerih naj presoja tveganja. Na tak način smo ocenili 36 fitopatogenih bakterij, 10 fitoparazitskih ogorčic, več gliv in virusov, ki so bili predhodno že vključeni v pregledni seznam fitopatogenih mikroorganizmov po rastlinah. Ker je ocenjevanje tveganja potekalo za okolje Slovenije je lestvica organizmov, ki smo jo s to metodo dobili tista, ki bi lahko kazala strateško pomembnost za Slovenijo, saj nakazuje smernice, ki bi jih bilo smiselno upoštevati pri vzpostavitvi morebitnega nadzora.

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

Tema gensko spremenjenih organizmov in fitopatogenih mikroorganizmov sta pomembni z vidika uradne kontrole, kakor potencialnega obrambnega vidika, zlasti naravnih nesreč, saj je lahko z obemi možno narediti veliko gospodarsko škodo. Dogovorjen in dokumentiran sistem ukrepanja ob primeru nesreče z gensko spremenjenimi rastlinami pomeni pripravljenost na takšno situacijo in možnost takojšnjega reagiranja. Vzpostavljena podatkovna baza o GSO, opisi preskrbovalnih verig s opredeljenimi kritičnimi točkami ter identifikacija kritičnih področij v Sloveniji pomenijo vzpostavljen model, ki bi se lahko nadgradil tudi za druge gensko spremenjene rastline. Implementirane metode tudi dolgoročno pomenijo boljši sistem uradnega nadzora. Spremljanje teme nedovoljenih gensko spremenjenih organizmov in aktivno vključevanje v mednarodnem prostoru v to tematiko pomeni tudi boljše možnosti za reagiranje v primeru njihove prisotnosti v Sloveniji.

Možnost za hitro oceno tveganja je lahko v hitro spreminjajočem se svetu odločilnega

pomena za prihodnost določenega območja in njegovih prebivalcev. Javnost se v zadnjih letih čedalje bolj sooča z aktivnostmi ustreznih služb, povezanimi z vdori novih organizmov oziroma organizmov, za katere je znano, da povzročajo veliko škodo, a je njihovo širjenje omejeno z uradnim nadzorom. Hitra ocenitev tveganja zaradi škodljivih organizmov je pomembna tudi zaradi spreminjajočih se podnebnih razmer, ki omogočajo širjenje škodljivih organizmov, ki so bile značilni za območja z drugačnim podnebnim tipom. Možnost uradnih služb, da se pripravijo na morebitne vdore rastlinskih boleznin in škodljivcev (ne glede na kakšen način) omogoča načrtovanje morebitnih ukrepov in tako ob prvi najdbi hitro posredovanje in omejitev ali eradikacijo škodljivega organizma.

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?

Gensko spremenjeni organizmi in fitopatogeni mikroorganizmi so zelo aktualna tematika, ki je v stalni obravnavi na več nivojih. V okviru uradnega nadzora na obeh področjih potekajo stalne komunikacije s pristojnimi Ministrstvi in Inšpekcijskimi službami. Prav tako nudijo inštitucije, izvajalke tega projekta strokovno podporo pristojnim organom (Ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za zdravje, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Fitosanitarni upravi ter njihovim Inšpekcijskim službam. Pri temi določanja GSO smo sodelovali tudi kot strokovna podpora pri predsedovanju Slovenije Evropski skupnosti, še zlasti pri usklajevanju mnenj Evropske unije za sestanek COP-MOP- sestanek podpisnic Kartagenskega protokola, ki ga je sedaj podpisalo že več kot 200 držav. Na področju škodljivih organizmov, tudi fitopatogenih mikroorganizmov, smo sodelovali kot strokovni svetovalci na sestanku, kjer se je izoblikovalo stališče do postopkov ocene tveganj zaradi škodljivih organizmov (na fitosanitarnem področju). V okviru Sveta COPHS (Chief Officers of Plant Health Services) je Slovenija kot predsedujoča EU namreč pripravila dokument, ki opredeljuje shemo poteka ocene tveganja.

Na obeh področjih smo tudi močno mednarodno vpeti, kar pomeni, da izsledke projekta predstavljamo tudi širšemu prostoru, tako na uradnih znanstvenih in strokovnih srečanjih, kakor tudi neuradnih izmenjavah izkušenj med strokovnjaki.

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

Nacionalni inštitut za biologijo: 1 magistrsko delo, 1 doktorsko delo

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

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

Nacionalni Inštitut za biologijo:

Sodelovanje v Evropski mreži laboratorijev, ki določajo GSO (Žel članica Upravnega odbora, sodelovanje v večih delovnih skupinah).

Sodelovanje v EPPO panelih za bakteriologijo (članica Dreo) in za zagotavljanje kakovosti (Quality Assurance) za diagnostične laboratorije (članica Ravnikar).

1. EU projekt 6. okvirni program »Portcheck«; Razvoj molekularnih metod detekcije za karantenske povzročitelje bolezni na terenu, Maja Ravnikar, 2004-2007
2. EU projekt 6. okvirni program, »Pepeira«, Pepino Mosaic Virus: epidemiologija, ekonomski vpliv in ocena tveganja nevarnosti škodljivih organizmov, Maja Ravnikar, 2006-2009
3. EU projekt, 6. okvirni program, »Co-extra«: Predelovalne verige po vstopu GS rastlin na tržišče – soobstoj in sledljivost, NIB član Izvršnega odbora (koordinatorski WP5 in 6), Kristina Gruden, 2005-2009
4. EU Projekt, 5. okvirni program, »Transvir« QLK3-CT-2002-02140 Ocena okoljskega vpliva transgene vinske trte in sliv na raznolikost in dinamiko populacij virusov, Nataša Petrovič in Maruša Pompe Novak, 2003-2006
5. Mednarodni projekt slo-it GIAVI Trsna rumenica: omejujoč dejavnik za pridelavo grozdja, Kristina Gruden, 2005-2008
6. »INREMOS SYSTHER«, št. Pogodbe 3211-06-000539, Slovensko-Nemški projekt- virtualni institut za Industrijsko pomembne molekularne znanosti o življenju, Kristina Gruden in Maja Ravnikar, 2006-2011
7. Mednarodni projekt COST 858 Vitikultura: biotski in abiotski stres – obrambni mehanizmi in razvoj vinske trte, Kristina Gruden, 2003-2009
8. Mednarodni projekt COST 853 Biološki markerji za tehnologijo mikromrež v kmetijstvu, Maruša Pompe Novak, 2001-2007
9. Mednarodni projekt COST 864, Zdravje pečkarjev: kombiniranje tradicionalnih in naprednih postopkov zdravstvenega varstva pri gojenju pečkarjev, Tanja Dreo, 2006-2011
10. Mednarodni projekt COST 873, Bakterijske bolezni koščičarjev in lupinarjev, Tanja Dreo, 2006-2011
11. Mednarodni projekt COST 929 Evropska mreža na področju virologije hrane in okoljevarstva, (ENVIRONET), Ion Gutierrez, 2007-2010
12. Bilateralni projekt SLO-CRO, Rastlinski hormoni v razvoju rastlin in odzivu na biotski stres: biokemijski in molekularni pristop, Maja Kovač, 2007-2008
13. Bilateralni projekt PSP 19/2005 SLO GB VSL; Molecular Basis of Symptoms Expression in Potato after Virus Infection, Maja Ravnikar, 2005
14. Bilateralni projekt SLO-GB, PSP 15/2006 Razvoj polimerazne verižne reakcije v realnem času z a določanje različkov krompirjevega virusa Y, Maja Ravnikar, 2006
15. Bilateralni projekt PSP 11/2005, SLO GB VSL, Detekcija genov vpletenih v obrambni odziv krompirja na virusno okužbo, Maja Kovač, 2005
16. Bilateralni projekt BI-CZ/06-07-012, Okužba s krompirjevim virusom Y (PVY) biotski stres v transgenih netransgenih rastlinah, Maja Kovač, 2006-2008
17. Bilateralni projekt BI-ES/04-05-011, Določanje gensko spremenjenih organizmov, SLO-ES-GSO, Kristina Gruden, 2004-2006
18. Bilateralni BI-US/05-06/024, SLO-USA. Biološka raznovrstnost naravnih

- populacij virusa pahljačavosti listov vinske trte GFLV, Nataša Petrovič, 2005-2006
19. PHARE EU Twinning projekt s Španijo SI04/AG02-TL; Učinkoviti fitosanitarni kontrolni sistemi, Department of Agriculture, Livestock and Fisheries of Generalitat of Catalonia, Maja Ravnikar, 2006
 20. Sodelovanje z Institute of Food Safety RIKILT, Wageningen University and Research, Nizozemska: Izmenjava študenta na doktorskem študiju v okviru šestega okvirnega programa, projekt SAFEFOODs - Povečanje varnosti hrane z integriranimi analizami tveganja, 2005
 21. Mednarodni projekt C43141.X0 Študija "Število kopij DNA v certificiranem referenčnem materialu (IRMM), IRMM, Joint Research Centre, Jana Žel, 2005-2008
 22. Mednarodni projekt COST FA0603, Plant proteomics in Europe (EUPP), Kristina Gruden, 2007-2011
 23. Bilateralni projekt SLO-IZRAEL, Ugotavljanje vpliva onesnaženja na morske ribe z analizo izražanja biomarkerskih genov z DNA Mikromrežami, Kristina Gruden, 2007-2008
 24. Biološka varnost, Izdelava navodil za različne uporabnike informacijskega sistema biološke varnosti (ISBV) pri prijavi zaprtih sistemov gensko spremenjenih organizmov kot dela slovenske posredovalnice informacij (BCH) Jana Žel, Mojca Milavec, 2007-2008
 25. Mednarodno sodelovanje AMECO Environmental Services, NL, Izdelava Priročnika za vodenje postopkov za prijavo GSO, Jana Žel, Mojca Milavec, 2006
 26. Mednarodno sodelovanje IRMM – Homogeneity measurements for candidate Certified Reference material based on ground seeds containing Roundup Ready soybeans, Jana Žel, 2007-2008
 27. Mednarodno sodelovanje EC DG JRC, Ispra, Udeležba »expertov« na delavnici za pripravo dokumentov CRL-GMFF, Jana Zel, Marjana Camloh, 2007
 28. Pogodba 2005/017-462.01.08, oprema v okviru projekta PHARE Transition Facility »Izboljšanje upravljanja z varno hrano«, Jana Žel, 2007-2008
 29. SI04-AG-02 »Učinkovit fitosanitarni kontrolni sistem«, št 2004/016-710.01.02 v povezavi s projektom PHARE Twinning light« financiran s strani Transition Facility 2004, Laboratorijska oprema, Maja Ravnikar, 2006/2007
 30. Centralni Referenčni laboratorij (CRL). Validacije, European Commission DG Joint Research Centre Institute for Health and Consumer Protection Management Support Unit ISPRA, Jana Žel, 2007-2008
 31. 3211-05-000110, Evropska poletna šola, bilateralni projekt med Nemčijo in Slovenijo "Genomika in bioinformatika: Uporaba mikročipov v rastlinski fiziologiji", vodja projekta Kristina Gruden in Maruša Pompe Novak, 2005

Kmetijski Inštitut Slovenije:

1. AGRIGENRES 2005, Council reg. EC 870/2004: Leafy vegetables
2. Bilateralni projekt (SLO - SČG): RBDV in nepovirusi na vinski trti v povezavi z virusonosnimi ogorčicami.
3. Proučevanje okužbe z Raspberry bushy dwarf virusom (RBDV) v vinogradih in nasadih sadnih rastlin iz rodu Rubus. BI-HU/07-08-002 Nosilka: dr. Mojca Viršček Marn
4. COST 872: Exploiting genomics to understand plant–nematode interactions
Fauna Europea – pridruženi člani
5. EPP0 – sodelovanje v strokovnih skupinah (Panel on Diagnostics, Panel on Q. Nematodes)
6. FP6 GM and non-GM supply chains: their CO-EXistence and TRAceability (Co-Extra) (Številka pogodbe 007158)
7. COST Action 870: From production to application of arbuscular mycorrhizal fungi

in agricultural systems: a multidisciplinary approach'

8. AGRI-2006-0262 (AGRI GEN RES): Leafy vegetables germplasm, stimulating use (acronym: leafyveg)

9. Bilateralno sodelovanje poteka med Slovenijo ter Črno Goro, Slovaško, Češko in Rusijo ter multilateralno sklopu programov ECPGR, SeedNet in PROTEUS.

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo:

1. Znanstveno-tehnološko sodelovanje med Slovenijo in Češko republiko (2005-2006): Optimizacija diagnostičnih metod za detekcijo glive *V. albo-atrum* in harmonizacija Certifikacijske sheme pridelovanja sadilnega materiala hmelja.

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

Intenzivno mednarodno sodelovanje vseh Inštitucij na projektu, tako na področju gensko spremenjenih organizmov, kot fitopatogenih mikroorganizmov pomeni sprotno izmenjavo informacij o najnovejših izsledkih iz področij ter skupno usmerjanje nadaljnjega razvoja. Ta kompleksnost pomeni tudi kvalitetno strokovno podporo politikam ter uradnemu nadzoru tako v Sloveniji, kakor Evropski skupnosti. Vpetost v raziskovalno delo na teh področjih pomeni pripravljenost na hiter in kvaliteten prenos novih metodologij v uradno kontrolo. Pomeni tudi hitro odzivnost v primeru nenadnih prisotnosti GSO ali fitopatogenih mikroorganizmov v Slovenskem prostoru oz. prostoru Evropske skupnosti.

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:

Delo na projektu smo tekom projekta dvakrat predstavili predstavnikom Uprave RS za zaščito in reševanje, Ministrstva za obrambo RS ter Slovenske vojske - Center za doktrino in razvoj v okviru predstavitve CRP- MIR projektov na Nacionalnem inštitutu za biologijo, ki so tako lahko sprotno sousmerjali delo na projektu.

Za opredelitev vloge posamezne inštitucije v Sloveniji v primeru nesreče z GSR smo imeli 5 sestankov s pristojnimi državnimi organi (glej vsebino projekta).

Nacionalni Inštitut za biologijo

Nacionalni inštitut za biologijo je bil v letu 2007 imenovan za Nacionalni referenčni laboratorij za določanje GSO v hrani in krmi, s stani Ministrstva za zdravje in Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. To pomeni, da sodelujemo z Osrednjim referenčnim laboratorijem Skupnosti za določanje GSO, ki je Joint research Centre v Ispri, nudimo strokovno podporo pristojnim državnim organom ter sodelujemo pri uradnem nadzoru. Sodelujemo tudi pri analiziranju referenčnih materialov za določanje GSO, ki jih proizvaja Institute of Reference Materials and methods (IRMM-JRC).

Na področju GSO smo sodelovali pri vzpostavljanju internetne strani Slovenskega portala biološke varnosti (<http://www.biotechnology-gmo.gov.si/>). Sodelovali smo tudi pri postavljanju stokovnih osnov za Zakon o soobstoju, ki je v pristojnosti KMGP.

Sodelovali smo kot strokovnjaki pri predsedovanju Slovenije Evropski skupnosti.

Na področju fitopatogenih mikroorganizmov smo se udeležili dveh delavnic v okviru evropskega projekta »Crop Bioterror«. Prva delavnica je bila meseca maja 2007 v kraju Szentendre na Madžarskem. Na njej smo predstavili sistem varstva rastlin v Sloveniji ter inštitucije, ki za to skrbijo. Predavanje je bilo med partnerji znotraj projekta odmevno sprejeto, zato so nas povabili na naslednjo delavnico v sklopu projekta, ki je bila meseca novembra 2007 v Parizu v Franciji. Tam smo predstavili vpetost Oddelka za biotehnologijo in sistemsko biologijo (NIB) v področje zagotavljanja varnosti pridelkov, podrobneje smo predstavili vsa ministrstva, ki v Sloveniji pokrivajo to področje (MORS, MOPE, MKGP) in dejavnosti, ki so vezane na področje varnosti v državi, kot je med drugim tudi sistem komunikacije med inštitucijami, ki pokrivajo različne aspekte varnosti pridelkov. Slednje je naletelo na veliko odobravanje s strani udeleženi iz različnih evropskih držav.

Kmetijski Inštitut Slovenije

Kmetijski inštitut Slovenije je član mednarodne mreže laboratorijev za določanje GSO – ENGL. Tudi na področju določanja GSO sodeluje z mednarodno organizacijo za testiranje semena ISTA, v okviru katere je akreditiral tudi metode za določanje GSO v semenu. S področja soobstoja smo bili nosilci projektnih nalog za Ministrstvo za okolje in prostor. Smo člani delovne skupine za pripravo in pregled predloga Zakona o soobstoju gensko spremenjenih rastlin z ostalimi kmetijskimi rastlinami.

V decembru 2007 smo se aktivno udeležili delavnice The EFSA's 10th Scientific Colloquium - Pest risk assessment, Science in support of phytosanitary decision making in the European Community v Parmu v Italiji, katere cilj je bil pregledati trenutno stanje ocene tveganja na področju zdravstvenega varstva rastlin, prediskutirati trenutne izzive in identificirati poti nadaljnega razvoja ocene tveganja v EU. Delo je potekalo v okviru

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.

večih delovnih skupin, ki so obravnavale metode ocene tveganja zaradi škodljivih organizmov (kvalitativna vs. kvantitativna ocena potenciala vnosa), vpliv klimatskih sprememb in svetovne trgovine na potencial vnosa škodljivih organizmov in evalvacijo dokazov in obravnavo nezanesljivosti ocene tveganja.