

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/147

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	J4-0813
Naslov projekta	Proučevanje trsne rumenice in inducirane rezistence na to bolezen na molekularnem nivoju
Vodja projekta	12688 Kristina Gruden
Tip projekta	J Temeljni projekt
Obseg raziskovalnih ur	4.167
Cenovni razred	D
Trajanje projekta	02.2008 - 01.2011
Nosilna raziskovalna organizacija	105 Nacionalni inštitut za biologijo
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Družbeno-ekonomski cilj	13. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

1.1. Družbeno-ekonomski cilj¹

Šifra	08.
Naziv	Kmetijstvo

2. Sofinancerji²

1.	Naziv	
	Naslov	
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

UVOD

Fitoplazme so brezcelični bakterijski patogeni iz razreda Mollicutes. Povezane so z več kot 1000 boleznimi, vključno z trsnimi rumenicami (GY). Tipična bolezenska znamenja GY so zvijanje listov, razbarvanje listnih žil in listnih ploskev, neenakomerno olesenevanje ali odsotnost olesenevanja trsov, odpadanje cvetov in sušenje jagod. Končno lahko pride do obsežnega propadanja ali celo smrti občutljivih varietet trte, kar se odraža v velikem padcu kakovosti in pridelka. Posledica okužbe so propad rastlin in potencialno smrt občutljivih varietet vinske trte, kar vodi do znatnega zmanjšanja kakovosti pridelka in zmanjšanja letine.

RAZVOJ MOLEKULSKE DETEKCIJSKE METODE

Glavni fitoplazmi, ki sta v evropskih in slovenskih vinogradih povezani s trsnimi rumenicami, sta fitoplazma 'Flavescence dorée' (FDf), ki povzroča uničujočo zlato trsno rumenico; in v Sloveniji epidemična navadna trsna rumenica fitoplazma 'Bois Noir' (BNf), ki povzroča počrnelost lesa. GY povzroča tudi fitoplazma '*Candidatus Phytoplasma asteri*' (AYp). Vse tri povzročajo podobna bolezenska znamenja, ki jih na oko ne moremo pripisati posamezni fitoplazmi. Osnova za ločevanje med BNf, FDf in AYf so zanesljive in občutljive molekulske detekcijske metode. K metodam za detekcijo BNf in FDf, ki smo jih predhodno že razvili, smo v okviru tega projekta razvili še metodo za detekcijo AYf na osnovi PCR v realnem času.

PROUČEVANJE IZRAŽANJA IZBRANIH GENOV VINSKE TRTE PO OKUŽBI Z BNf

Ker fitoplazem ne znamo gojiti na umetnih gojiščih v razmerah *in vitro*, njihovih fizioloških in genetskih značilnosti ne razumemo dobro. Prav tako le slabo poznamo mehanizme, s katerimi fitoplazme povzročajo bolezni, oziroma mehanizme, vključene v procese okrevanja ali odpornosti proti bolezni. V projektu smo v več zaporednih sezonah v dveh delujočih vinogradih na dveh različnih geografskih lokacijah proučevali interakcije med trtami in fitoplazmo BNf na ravni izražanja genov, oksidativnega stresa in vsebnosti sladkorjev. Na transkriptomski ravni smo v isti interakciji proučevali tudi ozdravitev rastlin. Proučevali smo izražanje 22 genov, ki smo jih izbrali na osnovi predhodne raziskave, v kateri smo s tehnologijo mikromrež pregledali 15000 genov. Izbrani geni so bili povezani s ključnimi metabolnimi potmi, na katere vpliva fitoplazma BNf in druge fitoplazme. To so sladkorni metabolizem, sekundarni metabolizem, metabolizem reaktivnih kisikovih zvrsti, poti vključene v obrambo rastline proti patogenom, fotosinteza in metabolizem rastnih regulatorjev. Med izbranimi geni smo želeli poiskati take, ki bi jih lahko uporabili kot označevalce zgodnjega odkrivanja bolezni ali okrevanja po bolezni; kot označevalce pri dobrih agronomskih praksah, povezanih z izogibanjem okužbi ali vzpodbujanjem okrevanja; ali kot možne tarče pri biološkem nadzoru bolezni. Raziskava je pokazala, da je ne glede na intenziteto bolezenskih znamenj in čas vzorčenja močno povišano izražanje gena za protein osmotin, iz skupine proteinov povezanih s patogenezo iz skupine 5 (*Vv_Olp*), gena za glukanozo 2 (*Vv_Glc2*) in gena za flavanon 3-hidroksilazo (*Vv_F3h*), vključeno v sintezo flavonoidov. Ti geni bi bili lahko možni pokazatelje zdravstvenega stanja rastline pri zgodnjem odkrivanju bolezni. Ugotovili smo, da okužba vinske trte z BNf spremeni vzorec izražanja genov v okuženih rastlinah na primerljiv način, ne glede na geografsko lego vinograda. V vseh analiziranih rastnih sezonah smo opazili pozitivno korelacijo med intenziteto bolezenskih znamenj in številom statistično značilno različno izraženih genov. Diferencialno izražanje je bilo intenzivnejše

v času razvitih bolezenskih znamenj v drugem delu rastne sezone. Geni *Vv_Olp*, *Vv_Glc2* in *Vv_F3h* so bili v okuženih rastlinah diferencialno izraženi tudi pred razvojem bolezenskih znamenj. Statistično značilno diferencialno izražanje proučevanih genov smo zasledili med okuženimi in zdravimi. Prav tako se je vzorec izražanja genov pri ozdravljenih rastlinah razlikoval od zdravih in okuženih rastlin. Kljub temu je bil profil izražanja genov pri ozdravljenih rastlinah bolj podoben profilu zdravih kot okuženih rastlin, oz. profilu okuženih rastlin pred razvojem bolezenskih znamenj. To nakazuje na možno prikrito prisotnost fitoplazem v rastlini.

PROUČEVANJE OKSIDATIVNEGA STRESA V VINSKI TRTI PO OKUŽBI Z Bnf

V vinskih trtah, okuženih z Bnf smo ocenjevali stopnjo oksidativnega stresa, ki naj bi ga sprožila okužba. Posredno z nastankom malodialdehida (MDA), ki je stranski produkt lipidne peroksidacije in reagira s tiobarbiturično kislino, smo ocenjevali lipidno peroksidacijo. Analizirali smo tudi specifično aktivnost antioksidativnih encimov glutation reduktaze (GR, EC 1.6.4.2) in guaiakol peroksidaze (G-POD, EC 1.11.1.7). Analize nmiso pokazale razlik med zdravimi in okuženimi rastlinami, kar je verjetno povezano z ustaljenostjo okužbe, saj do oksidativnega stresa praviloma pride zelo hitro po okužbi.

ANALIZA SLADKORJEV

V skladu z opaženimi spremembami izražanja genov, vključenih v sladkorni metabolizem v vinski trti, okuženi z Bnf in Fdf smo v okuženih rastlinah določili povečano koncentracijo glukoze, fruktoze in saharoze.

ANALIZA CITOKININOV

Ker bolezenska znamenja rastlin okuženih s fitoplazmami spominjajo na učinke spremenjene koncentracije rastlinskih hormonov citokininov, smo vzpostavili modelni sistem za njihovo detekcijo. Sistem smo preizkusili na modelni rastlini za študije fitoplazem, madagaskarskem zimзелenu (*Catharanthus roseus*), okuženem z različnimi fitoplazmami (fitoplazma filodije boba, fitoplazma brinjalovega malega lista, fitoplazma zelenih venčnih listov jagod). To je bila obenem prva študija citokininov pri tej rastlinski vrsti. Analiza citokininov je pokazala podobne količine v zdravem zimзелenu in okuženem s fitoplazmo zelenih venčnih listov jagod, medtem ko so bile koncentracije v zimзелenu, okuženem z drugima dvema fitoplazmama rahlo nižje. V steblih in listih vseh okuženih rastlin so koncentracije aktivnih citokinov IPA, DHZR in ZR presegle koncentracije neaktivnih N9-glukozidov, vendar ne vemo, ali je bilo to povezano z opaženim bolezenskim znamenjem čarovniških metel. Zaradi majhnega števila testiranih vzorcev tudi ne moremo sklepati ali je spremenjena koncentracija citokininov v okuženih FBP in BLL rastlinah posledica okužbe. Ne glede na okužbe je daleč največji delež citokininov v koreninah pripadal N9-glukozidom, ki so neaktivne citokininske oblike, kar je zanimivo, saj so korenine glavno mesto sinteze citokininov.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

SPECIFIČNI CILJI PREDLAGANE RAZISKAVE

Glavni cilj zaključenega projekta je bil profiliranje izražanja genov, ki so specifično vključeni v razvoj bolezni trsnih rumenic, okrevanja po

bolezni ali odpornosti proti boleznim in z integracijo podatkov, pridobljenih z orodji bioinformatike bolje razumeti fiziologijo interakcije med gostiteljsko rastlino in patogenom in po možnosti najti ustrezne označevalce za zgodnje odkrivanje bolezni oz. okrevanja/odpornosti. Vse podatke, ki smo jih pridobili z analizo interakcij med vinsko trto in fitoplazmami, smo organizirali v podatkovno zbirko, ki je bila osnova za integriranje podatkov, kot tudi za odlaganje podatkov v javne baze kot sta NCBI GEO ali EMBL-EBI in omogoča izmenjavo podatkov med različnimi laboratoriji znotraj konzorcija za vinsko trto. Različni tipi podatkov so povezani, integrirani in vizualizirani z različnimi orodji bioinformatike. Za doseg cilja smo na primeru profila izražanja genov vinske trte po okužbi z glivo *Eutypa lata*, izboljšali in razširili obstoječo ontologijo MapMan za uporabo na vinski trti. Orodje smo nato uporabili pri analizi vinske trte okužene z BNf. Nabor genov, ki smo jih vključili v raziskavo na osnovi analize mikromrež, in natančno analizirali z metodo PCR v realnem času, se je pokazal kot ustrezen. Izbrani geni so bili statistično značilno diferencialno izraženi v zdravih in okuženih rastlinah. Med 22 izbranimi geni so bili trije, ki so bili diferencialno izraženi tudi v času, ko bolezenska znamenja še niso bila zelo izrazita. Nabor genov je imel drugačen profil v zdravih, okuženih in ozdravljenih rastlinah.

HIPOTEZA

V projektu smo testirali raziskovalni hipotezi, da so vidna bolezenska znamenja vinske trte, okužene z BNp na encimski ravni rezultat spremenjena delovanja encimov, ki so vključeni v sladkorni metabolizem in drugih procesov, ki so vključeni v napredovanje bolezni in/ali v okrevanje rastline po bolezni. Naša analiza je odkrila komplet diferencialno izraženih genov, ki kodirajo encime, povezane s sladkornim metabolizmom, kot tudi številne gene za encime povezane s fotosintezo, obrambnimi odgovori in sekundarnim metabolizmom. Na tej osnovi smo sestavili model delovanja fitoplazem na rastlino.

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

V letu 2010 v projektne skupini ni več sodelovala dr. Maja Kovač, zaradi upokojitve.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	<p><i>SLO</i> Kako poiščemo diferencialno izražene gene v naboru podatkov iz dovkanalne DNA mikromreže</p> <p><i>ANG</i> Finding differentially expressed genes in two-channel DNA microarray datasets</p>
	Opis	<p><i>SLO</i> V dveh neodvisnih poskusih z dvokanalnimi mikromrežami in javno dostopnimi bazami podatkov smo proučevali vpliv izbire predprocesiranih metod na odkritje diferencialno izraženih genov. Pokazali smo, da sta tako seznam takih genov kot njihove ekspresijske vrednosti odvisne od izbarnega pristopa predprocesiranja. Največji vpliva na rezultate ima izbor</p>

			normalizacijske metode. V članku smo predlagali enostavne, a učinkovite pristope, s katerimi povečamo zanesljivost rezultatov.
	ANG		Two independent two-channel inhouse microarray experiments as well as a publicly available dataset were used to investigate the influence of the selection of preprocessing methods on the discovery of differentially expressed genes. We showed that both the list of differentially expressed genes and the expression values of selected genes depend significantly on the preprocessing approach applied. The choice of normalization method to be used had the highest impact on the results. We propose a simple but efficient approach to increase the reliability of obtained results.
	Objavljeno v		ROTTER, Ana, HREN, Matjaž, BAEBLER, Špela, BLEJEC, Andrej, GRUDEN, Kristina. Finding differentially expressed genes in two-channel DNA microarray datasets: how to increase reliability of data preprocessing. Omics (Larchmt. N.Y.), 2008, vol. 12, no. 3, str. 171-182. http://dx.doi.org/10.1089/omi.2008.0032 , doi: doi:10.1089/omi.2008.0032.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		1888847
2.	Naslov	SLO	Listni transkriptom vinske trte, okužene z BNF
		ANG	Leaf transcriptome of grapevine infected with phytoplasma "Bois noir"
	Opis	SLO	Raziskali smo listni transkriptom vinske trte, okužene s fitoplazmo, ki povzroča počrnelost lesa. Ugotovili smo, da je okužba povezana z značilnimi spremembami genov, ki so vključeni v fotosintezo, biotski stres in sladkorni metabolizem. Na osnovi rezultatov smo pripravili tudi model interakcije. Članek je v bazi revij BMC označen kot 'Highly Accessed'.
		ANG	We investigated a leaf transcriptome of grapevine infected with phytoplasma "Bois noir". The results show that many genes involved in photosynthesis, biotic stress and sugar signaling are differentially expressed. Based on the results we designed a model of interaction between "Bois noir" and grapevine plant. The resulted paper is marked as 'Highly Accessed'.
	Objavljeno v		HREN, Matjaž, NIKOLIĆ, Petra, ROTTER, Ana, BLEJEC, Andrej, TERRIER, Nancy, RAVNIKAR, Maja, DERMASTIA, Marina, GRUDEN, Kristina. 'Bois noir' phytoplasma induces significant reprogramming of the leaf transcriptome in the field grown grapevine. BMC Genomics, 2009, vol. 10, no. 460, 38 str. http://www.biomedcentral.com/1471-2164/10/460/abstract , doi: 10.1186/1471-2164-10-460.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		2103375
3.	Naslov	SLO	Izboljšava aplikacije MapMan
		ANG	Improvement of MapMan application
	Opis	SLO	Na primeru profila izražanja genov vinske trte po okužbi z glivo Eutypa lata, smo izboljšali in razširili obstoječo otologijo MapMan za uporabo na vinski trti. Članek je v bazi revij BMC označen kot 'Highly Accessed'.
		ANG	Using the example of the gene expression profile of grapevine during the infection with a pathogenic fungus Eutypa lata, we improved and extended the MapMan ontology for its use in grapevine. The resulted paper is marked as 'Highly Accessed'.
	Objavljeno v		ROTTER, Ana, HREN, Matjaž, GRUDEN, Kristina. Gene expression profiling in susceptible interaction of grapevine with its fungal pathogen Eutypa lata : extending MapMan ontology for grapevine. BMC plant biol. (Online), 2009, vol. 9, no. 104, str. 1-14. http://dx.doi.org/10.1186/1471-2229-9-104 , doi: 10.1186/1471-2229-9-104.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		2058319
4.	Naslov	SLO	Povezava med bolezenskimi znamenji in genskim izražanjem
		ANG	Association among disease symptoms and gene expression
	Opis	SLO	Analiza trt v sezoni, ko so bila bolezenska znamenja zelo izrazita je pokazala, da se statistično značilno poveča izražanje genov za saharoza sintazo in alkohol dehidrogenazo.
			In the growing season, when the disease symptoms were very strong, we also detected a significantly increased expression of genes encoding sucrose

		ANG	synthase and alcohol dehydrogenase.
	Objavljeno v		HREN, Matjaž, RAVNIKAR, Maja, BRZIN, Jernej, ERMACORA, Paolo, CARRARO, Luigi, BIANCO, P.A., CASATI, P., BORGIO, M., ANGELINI, E., ROTTER, Ana, GRUDEN, Kristina. Induced expression of sucrose synthase and alcohol dehydrogenase I genes in phytoplasma-infected grapevine plants grown in the field. <i>Plant Pathol.</i> , 2009, vol. 58, str. 170-180. http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3059.2008.01904.x , doi: doi:10.1111/j.1365-3059.2008.01904.x.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		1888335
5.	Naslov	SLO	Nove metode v raziskavah vinske trte
		ANG	New methods in grapevine reserach
	Opis	SLO	V dveh poglavjih v znanstveni monografiji smo pokazali nove protokole za detekcijo nekaterih bakterij, ki okužujejo vinsko trto, vključno s fitoplazmami, na osnovi PCR v realnem času ter nove načine vizualizacije transkriptomskih podatkov v metabolnih poteh.
		ANG	Two chapters of the scientific monograph describes new protocols for bacterial detection including phytoplasmas based on the real-time PCR, and new approaches for the visualisation of transcriptomics data in metabolic pathways.
	Objavljeno v		HREN M, DREO T, ERJAVEC J, NIKOLIĆ P, BOBEN J, GRUDEN K, DERMASTIA M, CAMLOH M, RAVNIKAR M. Real-time PCR detection methods for economically important grapevine related bacteria. V: DELROT S, et al (eds.). <i>Methodologies and results in grapevine research</i> . Springer, 2010, 229-246. ROTTER A, HREN M, USADEL B, GRUDEN K. Visualisation of transcriptomics data in metabolic pathways. V: DELROT S, et al (eds.). <i>Methodologies and results in grapevine research</i> . Springer, 2010, 335-342.
	Tipologija		1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji
	COBISS.SI-ID		27756761

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO	Povabilo k prikazu raziskav s področja trsnih rumenic
		ANG	Invitation to present the results on grapevine yellows
	Opis	SLO	Na srečanju o virusnih in virusom podobnih boleznih vinske trte v Dijonu smo v obliki vabljenega predavanja predstavili naše raziskovalno delo.
		ANG	We were invited to present our work in a form of invited lecture at the meeting in Dijon on virus and virus-like diseases of grapevine .
	Šifra		B.04 Vabljenega predavanja
	Objavljeno v		DERMASTIA, Marina, HREN, Matjaž, NIKOLIĆ, Petra, ROTTER, Ana, TERRIER, Nancy, RAVNIKAR, Maja, GRUDEN, Kristina. 'Bois noir' phytoplasma induces significant reprogramming of genes involved in carbohydrate metabolism and photosynthesis in the field-grown grapevine. <i>Prog. Agric. Vitic.</i> , 2009, vol. 126, str. 149-150.
	Tipologija		1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljenega predavanja)
	COBISS.SI-ID		26052825
2.	Naslov	SLO	Ustanovitev spin-out podjetja Biosistemika d.o.o.
		ANG	Founding of spin-out company Biosistemika d.o.o.
	Opis	SLO	V letu 2010 smo ustanovili odcepljeno podjetje Biosistemika d.o.o., ki je usmerjeno k zagotavljanju celostnih rešitev za uporabnike zahtevnih laboratorijskih analiz s področja molekularne biologije. Podjetje je dobilo prvo nagrado za poslovni načrt na tekmovanju tehnološkega parka ter se uvrstilo v finalni izbor STARTUP 2010. Svojo inovacijo "Ekspertni sistem za molekularno diagnostiko" je predstavilo na Slovenskem forumu Inovacij ter zanjo prejelo bronasto priznanje OZ GZS.

		ANG	In 2010 we established a spin-out company, Biosistemika d.o.o., whic services and products are aimed at providing complete solutions for users of complex laboratory analyses in the field of molecular biology. Company was awarded first prize for its business plan at Technology Park Ljubljana and was one of the 5 finalists of the STARTUP 2010 competition. Its innovation "Expert system for molecular diagnostics" was presented at Slovenian Innovations Forum and received a bronze award by the local Chamber of Commerce.
	Šifra		F.20 Ustanovitev novega podjetja ("spin off")
	Objavljeno v		ZUPANČIČ, Klemen, RAVNIKAR, Maja, URLEP, Mateja, GRUDEN, Kristina, BAEBLER, Špela, KNEŽEVIČ, Miomir, HREN, Matjaž. Ekspertni sistem za molekularno diagnostiko = Expert system for molecular diagnostics. V: 5. slovenski forum za inovacije, 2. in 3. december 2010. Imamo rešitve!. [S.I]: Javna agencija Republike Slovenije za podjetništvo in tuje investicije, 2010, str. 16.
	Tipologija		1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
	COBISS.SI-ID		2363215
3.	Naslov	SLO	Nagrada Miroslava Zeia za izjemne dosežke na področju raziskovalne dejavnosti Nacionalnega inštituta za biologijo
		ANG	Miroslav Zei Award for the exceptional achievements in the research filed of the National institute of biology
	Opis	SLO	Nagrada Miroslava Zei, ki je bila v letu 2010 podeljena prvič je prejela prof. dr. Kristina Gruden za svoje izjemne raziskovalne dosežke v azdnjih petih letih.
		ANG	In 2010 the National institute of biology has honored the first three recipients with the Miroslav Zei award. Among them was a member of the program Dr. Kristina Gruden for her exceptional research work in last 5 years.
	Šifra		E.01 Domače nagrade
	Objavljeno v		http://www.delo.si/clanek/126609
	Tipologija		1.05 Poljudni članek
	COBISS.SI-ID		229564928
4.	Naslov	SLO	Strokovno svetovanje fitosanitarnim upravam
		ANG	Professional consulting to the Phytosanitary Administrations
	Opis	SLO	Člani projektne skupine svetujejo fitosanitarnim službam Slovenije in Avstrije ter jim pomagajo pri pripravi ukrepov za zatiranje zlate trsne rumenice.
		ANG	The members of the project team consult to the phytosanitary administrations of Slovenia nad Austria and help them in preparation of the measures against Flavescence doree.
	Šifra		B.04 Vabljeni predavanja
	Objavljeno v		DERMASTIA, Marina. Molecular diversity of FD associated phytoplasmas in Slovenian grapevine, Clematis and other potential hosts or vectors : [predavanje na srečanju Technical consultation on implementation of phytosanitary measures against Grapevine Flavescence Dorée Phytoplasma, Maribor, 22 February 2010]. Maribor, 2010.
	Tipologija		1.07 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci (vabljeni predavanja)
	COBISS.SI-ID		2206287
5.	Naslov	SLO	Članstvo v uredniškem odboru National Geographic Slovenija
		ANG	Editorial board member of the National Geographic Slovenija
	Opis	SLO	Članica programske skupine je tudi članica uredniške odbora revije National Geographic Slovenija od začetka njenega izhajanja v slovenskem jeziku. V odboru je odgovorna za področje rastlin. Poleg strokovnih pregledov prevodov, je dejavna tudi pri pripravi dodatnih slovenskih vsebin.
		ANG	A member of the program team is also an editorial board member of the National Geographic Slovenija from its first issues in Slovene . She is responsible for the field of plants. Besides her professional work as a board member, she also prepares new articles from her field of expertise for the Slovenian edition.
	Šifra		C.06 Članstvo v uredniškem odboru

Objavljeno v	National geographic. Dermastia, Marina (član uredniškega odbora 2006-). Ljubljana: Rokus, 2006-. ISSN 1854-4851.
Tipologija	4.00 Sekundarno avtorstvo
COBISS.SI-ID	225874688

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Naša raziskava v delujočih vinogradih je odkrila zapletene interakcije med vinsko trto in fitoplazmo Bnf. Z raziskavo smo pomembno prispevali k razumevanju precej neznanih mehanizmov patogenosti fitoplazem. Naši rezultati kažejo, da okužba s fitoplazmami sproži tako reprogramiranje primarnih metaboličnih poti, kot tudi aktivacijo sekundarnih, verjetno tistih, ki so povezane z obrambnimi mehanizmi. S tem je bila podprta hipoteza, da je metabolično reprogramiranje ena od rastlinskih obrambnih strategij v boju s patogeni. Spremembe izražanja genov kot odgovor na okužbo s fitoplazmami podpirajo idejo, da fitoplazme kot hranila izrabljajo sladkorje, ki jih pridobijo s spremembami gostiteljskega sladkornega metabolizma. Sprožitev obrambnih poti v gostitelju je v skladu s hipotezo, da se sinteza obrambnih spojin sproži tako v odpornih kot tudi občutljivostnih reakcijah. Glavna razlika med njimi je v hitrosti in intenzivnosti odgovora. Rezultati raziskave bodo prispevali k osnovnemu znanju o interakcijah med fitoplazmami in vinsko trto, kot tudi k izboljšanju sort in izboljšani diagnostiki fitoplazem. Splošno razširjeno fitoplazmo Bnf povzroča enaka bolezenska znamenja kot uničujoča fitoplazma Fdf, domnevno s podobnimi vplivi na rastlinski metabolizem. S to predpostavko smo jo v raziskavi uporabili kot model za raziskave fitoplazem Fdf. Te so še dodatno otežene zaradi karantenskega statusa Fdf, ki je povezan z zakonskim uničenjem vseh obolelih rastlin.

ANG

Our field conducted study revealed complex interactions among grapevine cv. 'Chardonnay' and 'BN' phytoplasma and thus substantially contribute to the understanding of still largely unknown mechanisms of phytoplasma pathogenicity. The obtained results indicate that the phytoplasma infection induced both, the reprogramming of the primary metabolic pathways, as well as the activation of the secondary ones, possibly related to the defense mechanisms, and thus support the hypothesis that metabolic reprogramming is one of the plants' defense strategies against their pathogens. The gene expression changes in response to infection by phytoplasmas may support phytoplasma nutrition by promoting alterations in host's sugar metabolism. In addition, the induction of defense related pathways is in line with the hypothesis that defense compounds are induced in resistant as well as in susceptible interactions, with the main difference being in the speed and intensity of the response. The outcome of this study will likely impact not only the fundamental aspects of grapevine interactions with its pathogens, but also grape improvement, for example by yielding marker genes that can be used in new diagnostic assays for phytoplasmas or by identifying candidate genes that contribute to the improved properties of grape. The widespread Bnf causes the same symptoms as a devastating one Fdf. In accordance with this assumption we use it as a model for the Fdf studies. These are exceptionally difficult because of the quarantine status of Fdf, which requires an immediate destruction of all infected plants.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Z aplikacijo pristopov, razvitih v raziskavi prispevamo k boljšemu razumevanju patogeneze in bolj zdravim agronomsko pomembnim rastlinam, kot je vinska trta. Posledično bomo tako prispevali k zmanjšanju stroškov uničevanja okuženih vinogradov in izboljššanemu pridelku ter kakovosti vina. Izsledke raziskave že sedaj uporabljamo pri diagnosticiranju fitoplazem kot referenčni laboratorij pri uradnem nadzoru fitoplazemskih bolezni pri Fitosaniarni upravi Slovenije. Njej kot tudi inšpekcijskim službam svetujemo pri pripravi ukrepov za zatiranje trsnih rumenic. S predvanji in poljudnimi prispevki v javnih občilih pa s težavami trsnih rumenic seznanjamo tudi širšo javnost.

ANG

The application of approaches developed in this study will contribute not only to better understanding of pathogenesis, but also to healthier agronomical important crops, like grapevine, and consequently to lowering the expenses for eradication of infected vineyards and improved yield and quality of wine. As a reference laboratory of the Phytosanitary Administration of Republic of Slovenia we already carry out the phytoplasma diagnostic as a part of the official phytoplasma survey. We are also advisors for the Phytosanitary Administration and inspectorates in cases of phytoplasma outbreaks and in preparation of the sanitary measures against grapevine yellows. With public lectures, broadcasts and popular papers we inform the general public with the problems of grapevine yellows.

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	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljaljskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljaljskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanju naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

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	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.09.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Komentar

--

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

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

	4.		
	5.		
	Komentar		
	Ocena		
3.	Sofinancer		
	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:

Kristina Gruden	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

19.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/147

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

C9-2D-E9-85-3C-15-20-B5-25-06-D6-8A-E5-D6-D8-49-F0-79-E8-54