

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/34

## ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

### A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

#### 1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

<b>Šifra projekta</b>	L4-1021
<b>Naslov projekta</b>	Ali lahko globalne podnebne spremembe vplivajo na naselitev tropskih, za Slovenijo novih rastlinsko parazitskih vrst, na primer ogorčic
<b>Vodja projekta</b>	5672 Gregor Urek
<b>Tip projekta</b>	L Aplikativni projekt
<b>Obseg raziskovalnih ur</b>	4.653
<b>Cenovni razred</b>	C
<b>Trajanje projekta</b>	02.2008 - 01.2011
<b>Nosilna raziskovalna organizacija</b>	401 Kmetijski inštitut Slovenije
<b>Raziskovalne organizacije - soizvajalke</b>	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
<b>Družbeno-ekonomski cilj</b>	13. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

#### 1.1. Družbeno-ekonomski cilj<sup>1</sup>

<b>Šifra</b>	08.
<b>Naziv</b>	Kmetijstvo

#### 2. Sofinancerji<sup>2</sup>

1.	Naziv	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
	Naslov	Dunajska 22, 1000 Ljubljana
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

### B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

### 3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta<sup>3</sup>

Glede na gospodarski pomen ogorčic koreninskih šišk *Meloidogyne* spp. smo si zadali cilj ugotoviti vrstni sestav in geografsko razširjenost posameznih vrst tega rodu v Sloveniji. Osredotočili smo se predvsem na pridelavo zelenjave v zaprtih prostorih (tuneli, plastenjaki, steklenjaki), kjer ti škodljivci povzročajo največjo gospodarsko škodo, vzorčili pa smo tudi na prostem na površinah, ki so namenjene pridelavi zelenjave in drugih kmetijskih rastlin. V okviru raziskav smo se posvetili predvsem vrsti *M. ethiopica*, ki je bila v Evropi prvič najdena pri nas in je po zadnjih podatkih gospodarsko vedno bolj pomembna. Ugotoviti smo želeli, katere gostiteljske rastline lahko ta vrsta zajeda in ali bi njihova pridelava pri nas lahko bila ogrožena. Zanimalo nas je ali lahko *M. ethiopica*, ki je tropski škodljivec, preživi na prostem v naših podnebnih razmerah. Preučili smo vpliv različnih podnebnih dejavnikov na razvojne sposobnosti vrste *M. ethiopica* ter opravili analizo tveganja naselitve oziroma razširitve te vrste v Sloveniji. Preučili smo bionomijo te škodljive vrste ter ugotovili dolžino življenjskega kroga pri različnih temperaturah. Eden od ciljev projekta je bila tudi preučitev medpopulacijske genetske variabilnosti, določitev virulence ogorčic z ozirom na odpornostni gen Mi v gostiteljskih rastlinah in določitev gostiteljskega statusa izbranim vrstam kmetijskih rastlin. Večji sklop raziskav smo opravili tudi na ravni fiziološkega odziva gostiteljske rastline, ki je napadena z ogorčicami vrste *M. ethiopica*. Opravili smo številne meritve različnih fizioloških procesov v napadenih rastlinah paradižnika z namenom, da pridobimo podrobnejši vpogled v proces parazitizma.

#### MATERIAL IN METODE DELA

- Biološki testi

Testi na rastlinah napadenih z *M. ethiopica* so potekali v rastni komori, rastlinjaku ter v poljskih poskusih: določitev novih gostiteljskih rastlin, raziskave vpliva podnebja na preživetje parazita *M. ethiopica*, preučevanje dolžine razvojnega kroga *M. ethiopica* pri različnih temperaturah, vpliv insekticidov in naravnih rastlinskih izvlečkov na populacijo *M. ethiopica*.

- Izločanje prostoživečih ogorčic iz ravnega medija smo opravljali po metodi krožnega gibanja in modificiranim Baermannovim sistemom

- Hussey in Barker-jeva metoda za pridobivanje inokuluma

Napadene korenine zmeljemo v vodi kateri dodamo 1% raztopino natrijevega hipoklorita. Raztopino mešamo 4 min na magnetnim mešalu ter jo nato prelijemo skozi 850, 250 in 32 mikronska sita. Jajčeca iz spodnjega (32  $\mu$ m) speremo v čašo.

- Molekularne metode:

Verižna reakcija s polimerazo (PCR), določanje nukleotidnega zaporedja (sekveniranje), kloniranje, analiza nukleotidnega zaporedja, filogenetske analize.

- Metoda izoencimske gelske elektroforeze

Izoencimi malat dehidrogenaza (MDH) in esteraza (EST) so pri ogorčicah koreninskih šišk vrstno specifični. Uporabili smo sveže izolirane samice, iz katerih smo izolirali celokupne proteine in jih ločili s pomočjo proteinske elektroforeze. Po končani elektroforezi smo z encimsko reakcijo obarvali lise MDH in EST ter jim določili migracijske koeficiente. Za referenco smo uporabili elektroforetski vzorec *M. javanica*.

- Meritve rastlinske porabe CO<sub>2</sub>: meritve absorpcije v IR spektru.

Princip delovanja sistema za merjenje fotosinteze – IRGA, sistem z infrardečim analizatorjem CO<sub>2</sub>, je absorpcija infrardeče svetlobe. Molekuli H<sub>2</sub>O in CO<sub>2</sub> močno absorbirata infrardečo svetlobo in če kiveto z vzorcem zraka presvetlimo z virom IR svetlobe in izmerimo energijo sevanja po prehodu skozi vzorec, lahko iz razlike izračunamo absorpcijo in ob primerni kalibraciji tudi koncentracijo CO<sub>2</sub> v vzorcu. Izračuni neto fotosinteze, transpiracije in stomatalne prevodnosti slonijo na meritvah razlik koncentracij ogljikovega dioksida in vode med referenčno celico in vzorčno celico.

- Metoda za določanje hidravlične prevodnosti korenin ter vodnega potenciala v listih: tlačna Scholandrova komora

S tlačno komoro po Scholandru merimo ksilemski vodni potencial, kar dokaj dobro predstavlja vodne razmere, v kateri raste rastlina. Ko preko reduciranega ventila pazljivo povečujemo zračni tlak kompenziramo podtlak (tenzijo) v ksilemu, kar opazimo po iztoku kapljice vode na odrezani površini. Zaradi ravnovesja  $\Psi$  na meji protoplasta in apoplasta predstavlja to hkrati  $\Psi$  rastline.

#### KLJUČNE UGOTOVITVE, ZNANSTVENA SPOZNANJA IN REZULTATI DELA

V študijo geografske razširjenosti posameznih vrst iz rodu *Meloidogyne* smo vključili različna pridelovalna območja v Sloveniji. Analizirali smo 65 vzorcev rastlinskih korenin, od katerih jih je bilo 8 pozitivnih na ogorčice koreninskih šišč. Identifikacijo vrst smo opravili po metodi izoencimske gelske elektroforeze. Ugotovili smo navzočnost vrst *M. hapla* (v Vinici na prostem na solati in korenčku) ter *M. incognita* (v Vrtojbi, Bilju in Luciji v plastenjaki na koreninah paradižnika). Ključna ugotovitev je, da se v Sloveniji najpogosteje pojavlja vrsta *M. incognita* (predvsem v rastlinjaki), na prostem pa vrsta *M. hapla*. V primeru vrste *M. ethiopica* smo ugotovili, da je šlo v rastlinjaku v okolici Dornberka leta 2003 za enkratno najdbo, saj so bili vsi, v nadaljevanju analizirani vzorci negativni na vrsto *M. ethiopica*.

V prvem sklopu raziskav vezanih na vrsto *M. ethiopica* smo opravili mikroskopsko morfometrijsko analizo samic, samcev in drugostopenjskih ličink. Zaradi velike morfološke podobnosti med vrstami rodu *Meloidogyne* smo poleg morfološke analize vrsto identificirali tudi s pomočjo izoencimske gelske elektroforeze.

Prva najdba *M. ethiopica* v Evropi je odprla številna nova vprašanja o gostiteljskih rastlinah, ki bi jih ta vrsta lahko parazitirala pri nas. Iz Čila in Brazilije poročajo predvsem o škodi, ki jo *M. ethiopica* povzroča na rastlinah kivija in vinske trte. V okviru naših raziskav smo za vrsto *M. ethiopica* ugotovili 22 novih gostiteljskih vrst. Dobljeni rezultati so zaskrbljujoči, saj tropska ogorčica lahko parazitira tako na rastlinah iz skupine dvokaličnic, kot tudi na rastlinah iz skupine enokaličnic. Glede na dobljene rezultate bi lahko bila pridelava vrtnin, predvsem v zavarovanih prostorih, pri nas ogrožena, saj *M. ethiopica* parazitira na vseh zelenjadnicah, ki so pomembne za naše kmetijstvo. Glede na širok spekter gostiteljskih rastlin, ki jih *M. ethiopica* lahko parazitira postane kolobarjenje neučinkovito, kot strategija zatiranja ogorčic.

Za nekatere gostiteljske vrste (blitvo, cvetačo, kolerabico, koruzo, ohrovt, paradižnik, špinačo in fižol) smo določili tudi gostiteljski status. Izkazalo se je, da sta najboljša gostitelja za preučevano ogorčico paradižnik ter fižol z reprodukcijskim faktorjem okoli 100. Špinača, blitva ter rdeča pesa so se izkazali za dobre gostitelje, medtem ko sta kolerabica in koruza dober gostitelj za preučevano ogorčico. Najslabše gostiteljske rastline so bile rastline iz družine kapusnic z reprodukcijskim faktorjem okoli 1.

Ogorčice koreninskih šišč povzročajo poškodbe na koreninskem tkivu, kar se

neposredno odraža na kakovosti in količini pridelka. Šiške na koreninah so pravzaprav mesta, kjer se ogorčice prehranjujejo in posledično izločajo snovi, ki razgrajujejo celične membrane in ustvarijo gigantske – več jedrne celice.

Številne dosedanje raziskave se nanašajo na vpliv napada ogorčic koreninskih šišk na določen fiziološki proces, a malo je znanega o kompleksnem fiziološkem odzivu napadenih rastlin. Želeli smo najti povezavo med morfološkimi spremembami na koreninah, ki nastanejo kot posledica napada *M. ethiopica* ter fiziološkim odzivom rastlin.

Pri vrednotenju vpliva prve generacije ogorčic smo ugotovili spremembe arhitekture koreninskega sistema napadenih rastlin v primerjavi z nenapadenimi kontrolnimi rastlinami. Izmerili smo 1,4-kratno zmanjšanje površine efektivnih korenin glede na kontrolne rastline, medtem ko statističnih razlik med večjim in manjšim inokulumom nismo zaznali. Prav tako nismo zaznali vpliva inokuluma pri meritvah vodnega potenciala listov. V listih kontrolnih rastlin smo izmerili skoraj 1-krat višji vodni potencial, kot v listih različno napadenih rastlin. Različna stopnja napada rastlin se je pokazala pri meritvah površine korenin nad premerom 1,5 mm. Pri napadenih rastlinah z manjšim inokulumom se je površina korenin > 1,5 mm povečala za 3-krat, medtem ko se je pri močnejše napadenih rastlinah površina debelih korenin povečala za 6-krat. K povečanju površine debelejših korenin so prispevale šiške na koreninah, ki so odraz napada ogorčic. Različna stopnja poškodovanega koreninskega sistema se je odražala tudi pri meritvah hidravlične prevodnosti korenin. Pri koreninah, ki so bile močnejše napadene se je hidravlična prevodnost zmanjšala za 4,3-krat, medtem ko pri manj napadenih rastlinah za 1,4-krat, glede na kontrolne meritve ne napadenih korenin.

Druga generacija ogorčic je povečala stopnjo napada, kar se je odražalo na morfoloških spremembah korenin. Pri močnejše napadenih rastlinah se je skupna dolžina korenin zmanjšala za 2,5-krat glede na kontrolne rastline. Pri različno napadenih koreninah smo izmerili 7-krat več debelih korenin, medtem ko se je delež efektivnih korenin zmanjšal za 2,1-krat v primeru manjšega inokuluma ter za 3,2-krat pri večjem inokulumu. Močnejše poškodbe koreninskega sistema so se odražale pri meritvah hidravlične prevodnosti korenin, saj smo ksilemski sok dobili samo pri nenapadenih koreninah. Stres, ki so ga ogorčice povzročile rastlinam se je odražal tudi pri povprečni dnevni meritvi neto fotosinteze, ki se je pri napadenih rastlinah zmanjšala za 2-krat glede na kontrolo. Podoben vzorec smo dobili tudi pri meritvi stomatalne prevodnosti, zmanjšala se je za 3-krat pri napadenih rastlinah in pri transpiraciji, ki je bila 2,6-krat manjša glede na kontrolne rastline.

Meritve so potrdile domnevo, da so spremembe v vodni bilanci rastlin posledica morfoloških sprememb na koreninskem sistemu napadenih rastlin. Večja populacija ogorčic in daljši čas napada sta povzročila zmanjšan vodni potencial v listih ter manjšo hidravlično prevodnost korenin, to pa je vodilo k zmanjšani transpiraciji rastlin.

*M. ethiopica* spada v tropsko skupino ogorčic koreninskih šišk, zato smo predvidevali, da ni sposobna preživeti na prostem v naših podnebnih razmerah. Potencialno možnost preživetja smo dopuščali za podnebne razmere na Primorskem (mediteransko špodnebjje). Teste preživetja smo izvedli na dveh lokacijah v Sloveniji, v Biljah in v Ljubljani. *M. ethiopica* je preživela tri zimska obdobja zaporedoma na prostem na obeh lokacijah kljub temu, da so se temperature v zemlji večkrat spustile pod 0°C

Rezultati testov imajo širši mednarodni vpliv, saj smo prvič dokazali, da lahko ogorčice koreninskih šišk iz tropske skupine preživijo zimske temperature na

prostem v mediteranskih in celinskih podnebnih evropskih razmerah. Te lastnosti omogočajo škodljivcu, da se lahko naseli na večjih območjih v Evropi (celotna južna in del srednje Evrope). Zaradi agresivnosti in širokega spektra gostiteljskih rastlin bi taka škodljiva vrsta lahko povzročala večjo gospodarsko škodo v kmetijstvu (potencialno so ogroženi vinogradi, sadovnjaki ter površine namenjene zelenjadarstvu in poljedelstvu). Rezultati testov preživetja in drugih raziskav v sklopu raziskovalnega projekta podajajo osnovna znanja o nevarnosti te škodljive vrste. Trenutno poteka pri EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) detajlna analiza na podlagi katere je bila vrsta *M. ethiopica* uvrščena na EPPO »Alert« listo škodljivih organizmov. V nadaljnjih postopkih bo izdelana popolna analiza tveganja (PRA) za EPPO območje, ki bo podala oceno o nevarnosti škodljive vrste za kmetijsko pridelavo v Evropi. Na podlagi analize tveganja se bo ocenilo ali se vrsto *M. ethiopica* uvrsti na karantensko listo škodljivih organizmov.

Preučevali smo tudi dolžino razvojnega kroga vrste *M. ethiopica* pri treh različnih temperaturah povprečnih: 13,9°C, 18,3°C, 22,7°C in 26,3°C. Raziskave so potekale v nadzorovanih razmerah s štirimi vrstami gostiteljskih rastlin: paradižnik, kumara, fižol in radič. Dolžino razvojnega kroga populacije ogorčic smo določali z ugotavljanjem največjega števila jajčec, ki ga razvije populacija ogorčic na določeni temperaturi (največje št. jajčec je doseženo, ko vse samice v populaciji razvijejo svoje potomstvo). Ugotovili smo, da je dolžina razvojnega kroga vrste *M. ethiopica* 67 dni pri 18,3°C, 48 dni pri 22,7°C ter 36 dni pri 26,3°C. Pri temperaturi 13,9°C se ogorčice niso razmnoževale. V nadaljevanju smo določili temperaturni prag, ki še omogoča ličinkam ogorčic vstop v gostiteljsko korenino in nadaljnji razvoj (prve levitve in prehod iz J2 v J3 razvojno stopnjo). Rezultati so pokazali, da je temperaturni prag pri vrsti *M. ethiopica* 14°C. Podatke pridobljene iz omenjenih raziskav smo uporabili za določitev razvojne krivulje in oblikovanje razvojnega modela preučevane vrste, s katerim je mogoče napovedati čas, ki ga *M. ethiopica* potrebuje za razvoj ene generacije. Model je uporaben pri različnih raziskavah, kjer je pomemben podatek največje število jajčec v populaciji ogorčic (Pf) npr. pri raziskavah gostiteljskega statusa rastlin. Prav tako lahko na podlagi modela določimo število generacij ogorčice v rastnem obdobju nad temperaturnim pragom 14°C. Model smo preizkusili tudi »in vivo« na paradižniku, ki smo ga gojili na prostem. S spremljanjem talnih temperatur smo s pomočjo modela pravilno napovedali dolžino razvojnega kroga, ko je večina samic v populaciji razvila jajčeca. S testiranjem modela pri napadu ogorčic na prostem smo dokazali, da je mogoče model uporabiti v praksi oz. pri različnih pridelavah v rastlinjakih in na prostem. Prav tako, nam model omogoča izdelavo različnih napovedi v primeru klimatskih sprememb.

Gospodarska škoda, ki jo ogorčice koreninskih šišek povzročajo na gojenih rastlinah je neposredno povezana z velikostjo populacije (število osebkov), ki narašča z vsako zaporedno generacijo. S pomočjo modela smo izračunali, da lahko vrsta *M. ethiopica* v eni rastni sezoni v sedanjih razmerah sklene 2 rodova na območju Ljubljane ter 3 rodove na območju Primorske (Bilje). V primeru, da bi se povprečna temperatura v tleh v rastni sezoni dvignila za 0,45°C (iz sedanjih 20,6°C na 21,15°C) bi vrsta *M. ethiopica* lahko sklenu 3 razvojne kroge na območju Ljubljane. V podnebnih razmerah Primorske (lokacija Bilje), pa bi dvig talne temperature za 1,0°C (iz sedanjih 22,5°C na 23,5°C) omogočil razvoj 4 generacij. Gospodarsko škodo, ki bi v takšnih razmerah nastala, je težko ovrednotiti. Zagotovo pa lahko trdimo, da bi večji reprodukcijski potencial ogorčic vplival na močno povišanje škode tekom ene rastne sezone, večje število jajčec,

ki prezimijo pa na večjo številčnost škodljivca v začetku naslednje rastne sezone. Za izračun povprečja talnih temperatur smo zajeli 10-letne (od 2001 do 2010) podatke (vir ARSO) pri upoštevanju temperaturnega praga 14°C.

V medpopulacijsko študijo so bile vključene populacije *M. ethiopica* iz Južne Afrike, Brazilije in Slovenije. Za primerjalno študijo smo izbrali metodo izoencimske gelske elektroforeze, katera določa velikost proteinov. Ugotovili smo, da ima tropska ogorčica *M. ethiopica* tri različne profile esteraze, kar otežuje njeno identifikacijo na podlagi izoencimov

Slovenski populaciji smo določili nukleotidno zaporedje na 18S rDNA regiji, ki je najpogosteje uporabljen genski označevalec za identifikacijo vrst in filogenetske raziskave v deblu Nematoda. Dobljeno sekvenco smo primerjali z sorodnimi sekvencami populacij iz rodu *Meloidogyne* v NCBI bazi, v katero smo vključili tudi brazilsko populacijo *M. ethiopica*. Filogenetska analiza je pokazala, da slovenska in brazilaska populacija *M. ethiopica* pripadata isti monofiletski skupini. Rezultati so tudi pokazali, da ima nukleotidno zaporedje slovenske populacije *M. ethiopica* na 18S rDNA regiji 99.7 % podobnost z brazilsko populacijo na istem odseku.

Preučevali smo tudi vpliv odpornostnega gena Mi iz divjega paradižnika in vpliv različnih snovi (fitofarmaceutskih sredstev, rastlinskih naravnih izvlečkov) na reprodukcijo ogorčice *M. ethiopica*. V poskus smo vključili paradižnik sorte Venezia z Mi genom, ki omogoča odpornost na ogorčice vrste *M. incognita*, komercialne insekticide Volaton G 5% (foksim), Calypso SC 480 (tiaklopid) in Confidor SL 200 (imidaklopid), ki se jih pogosto uporablja pri pridelavi kmetijskih rastlin v rastlinjakih ter rastlinske izvlečke, kot sta vodni ekstrakt iz vrste *Tagetes erecta* in ekstrakt semen indijskega drevesa *Azadirachta indica*, ki vsebuje 1% azadirachtina in je dostopen kot komercialni pripravek NeemAzal-T/S. Rezultati so pokazali, da zalivanje testnih rastlin z rastlinskimi izvlečki zmanjša reprodukcijo ogorčic za 3 do 6-krat v primerjavi s kontrolami, medtem ko foliarno tretiranje s tiaklopidom, kot tudi z imidaklopidom na reprodukcijo ni imelo učinka. Obravnavanji z insekticidom Volaton G 5% in paradižnika sorte "Venezia", sta se izkazali kot najbolj učinkoviti. Rezultati raziskave so prvič pokazali, da je odpornostni gen Mi učinkovit tudi pri vrsti *M. ethiopica*.

#### 4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev<sup>4</sup>

Glede na zastavljen program ocenjujemo, da smo v celoti dosegli zastavljene cilje projekta. Preučili smo razširjenost in vrstno zastopanost ogorčic rodu *Meloidogyne* v Sloveniji in se v nadaljevanju osredotočili na invazivno vrsto *M. ethiopica*, ki smo jo do sedaj v Evropi ugotovili le v Sloveniji. Opravljene so bile morfolometrijske in biokemijske analize te vrste, za katero smo ugotovili tudi 22 novih gostiteljskih rastlinskih vrst. Sorazmerno podrobno smo preučili fiziološki odziv rastlin na napad *M. ethiopica* oziroma povezavo med morfološki spremembami na koreninah, ki nastanejo kot posledica napada *M. ethiopica* ter fiziološkim odzivom rastlin. V celoti smo izpolnili zastavljen cilj, ki se je nanašal na možnosti preživetja preučevane rastlinsko parazitske vrste pri nas in dokazali, da lahko preživi tako v mediteranskih kot tudi celinskih rastnih razmerah. Še več, na temelju rezultatov študija bionomije omenjene škodljive vrste smo izdelali razvojni model preučevane vrste, s katerim je mogoče napovedati čas, ki ga *M. ethiopica* potrebuje za razvoj ene generacije ter v nadaljevanju izdelati različne napovedi pojavljanja in širjenja te vrste v primeru nastajajočih podnebnih sprememb.

Opravljen je bila tudi medpopulacijska študija *M. ethiopica* iz Južne Afrike, Brazilije in Slovenije, naši vrsti pa smo določili tudi nukleotidno zaporedje na 18S rDNA regiji in dokazali, da slovenska in brazilska populacija *M. ethiopica* pripadati isti monofiletski skupini. Preučili smo tudi nekatere možnosti zatiranja ogorčic *M. ethiopica* pri čemer smo prvič pokazali, da je odpornostni gen Mi učinkovit tudi pri vrsti *M. ethiopica*.

#### 5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine<sup>5</sup>

Ni sprememb.

#### 6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine<sup>6</sup>

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	<i>SLO</i> Karakterizacija <i>M. ethiopica</i>
		<i>ANG</i> Characterisation of the root-knot nematode, <i>Meloidogyne ethiopica</i>
	Opis	<i>SLO</i> <i>M. ethiopica</i> je bila v Evropi prvič najdena v Sloveniji. Določili smo jo z morfometrijskimi analizami ličink, samcev in samic, identifikacijo pa potrdili s PHAST analizo. Določili smo ji nukleotidno zaporedje na 18S rDNA regiji in opravili primerjavo s sorodnimi populacijami rodu <i>Meloidogyne</i> . Izrisali smo filogenetsko drevo, z neighbour-joining metodo. Naša sekvenca se uvršča v isti klaster s populacijo <i>M. ethiopica</i> iz Brazilije (99,7 % podobnost). Ugotovili smo, da <i>M. ethiopica</i> zajeda eno in dvokaličnice; za 22 gostiteljskih rastlin, smo prvič ugotovili, da jih lahko zajeda ta vrsta.
		<i>ANG</i> A <i>Meloidogyne ethiopica</i> was discovered for the first time in Europe in Slovenia. It was identified by morphometrical analyses of J2, adult males and females and confirmed by PHAST. Identification was completed by comparison of small subunit rDNA sequences with those from other <i>Meloidogyne</i> species. The sequences of <i>M. ethiopica</i> populations from Slovenia and Brazil showed a 99.7% of sequence similarity score and clustered together with high bootstrap support. 22 new host plants for <i>M. ethiopica</i> were established in our tests; it can multiply on di- as well as on monocotyledonous plants.
	Objavljeno v	Dokumentirano v: STRAJNAR, Polona, ŠIRCA, Saša, GERIČ STARE, Barbara, UREK, Gregor. Characterisation of the root-knot nematode, <i>Meloidogyne ethiopica</i> Whitehead, 1968, from Slovenia. Russian journal of nematology, 2009, vol. 17, no. 2, str. 135-142
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	3200360
2.	Naslov	<i>SLO</i> Vpliv slovenskih podnebnih razmer razvoj in preživetje <i>M. ethiopica</i>
		<i>ANG</i> Effect of Slovenian climatic conditions on the development and survival of <i>Meloidogyne ethiopica</i>
	Opis	<i>SLO</i> Dokazali smo, da lahko vrsta <i>M. ethiopica</i> preživi na prostem v celinskih in submediteranskih podnebnih razmerah. Ugotovili smo, da <i>M. ethiopica</i> potrebuje za razvoj pri 26,3°C 36 dni, pri 22,7°C 48 dni ter pri 18,3°C 67 dni. Pri 13,9°C se razvoj vrste ustavi. Izračunali smo korelacijo med temperaturo in dolžino, ki jo ogorčica potrebuje za dokončanje razvoja. Izvedli smo gostiteljski test na osmih rastlinskih vrstah in ugotovili, da <i>M. ethiopica</i> poleg dvokaličnic napada tudi enokaličnice. Najboljši gostitelj je bil paradižnik (reprodukcijski faktor 91,2), najslabši gostitelj so bile kapusnice.
		<i>ANG</i> It was demonstrated that <i>M. ethiopica</i> was able to survive in Slovenia in open fields located in regions with sub-Mediterranean and continental climates. <i>M. ethiopica</i> required 67, 48 and 36 days to complete the reproduction cycle at mean daily temperatures of 18.3, 22.7 and 26.3°C, respectively. At 13.9°C, <i>M. ethiopica</i> was not able to reproduce. We developed a correlation between T and the time needed for <i>M. ethiopica</i> to complete a reproduction cycle using a mathematical equation. Furthermore, 8 vegetable crops were tested for their suitability as hosts for <i>M. ethiopica</i> .

	Objavljeno v		Dokumentirano v: STRAJNAR, Polona, ŠIRCA, Saša, KNAPIČ, Matej, UREK, Gregor. Effect of Slovenian climatic conditions on the development and survival of the root-knot nematode <i>Meloidogyne ethiopica</i> . European Journal of Plant Pathology, 2011, vol. 129, no. 1, str. 81-88.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		3443304
3.	Naslov	SLO	Raziskave vpliva nekaterih insekticidov, rastlinskih izvlečkov in odpornostnega gena Mi na ogorčice vrste <i>Meloidogyne ethiopica</i>
		ANG	Research on the effect of some insecticides, natural compounds and Mi resistance gene on the nematode <i>Meloidogyne ethiopica</i>
	Opis	SLO	Preučevali smo vpliv različnih substanc na reprodukcijo ogorčice <i>M. ethiopica</i> . Ovrednotili smo vpliv nekaterih insekticidov ter rastlinskih izvlečkov, kot sta vodni ekstrakt iz vrste <i>Tagetes erecta</i> in ekstrakt semen <i>Azadirachta indica</i> . Rastlinski izvlečki so zmanjšali reprodukcijo ogorčic za 3 do 6 x glede na kontrolo; foliarno tretiranje s tiaklopridom oz. imidaklopridom ni imelo učinka. Učinkoval je granulat za talno tretiranje foksim, kjer reprodukcije ogorčic nismo opazili. Enak rezultat smo dobili pri paradižniku, ki vsebuje Mi gen za odpornost na <i>M. incognita</i> .
		ANG	The effects of some insecticides and natural compounds (e.g. aqueous extract of <i>Tagetes erecta</i> and commercial natural product <i>Azadirachtin</i> ) on the <i>M. ethiopica</i> reproduction were assessed. Test plants treatments with natural compounds reduced nematode multiplication by nearly 3 – 6 times compared to control. Thiocloprid as well as Imidacloprid had no effect on nematode reproduction. Volaton G granulates was very effective - resulted in no nematode multiplication. The same result was observed on tomato with Mi gene for resistance to <i>M. incognita</i> .
	Objavljeno v		STRAJNAR, Polona, ŠIRCA, Saša. The effect of some insecticides, natural compounds and tomato cv. Venezia with Mi gene on the nematode <i>Meloidogyne ethiopica</i> (Nematoda) reproduction = Vpliv nekaterih insekticidov, naravnih rastlinskih izvlečkov in paradižnika sorte Venezia z Mi genom na razmnoževanje ogorčic vrste <i>Meloidogyne ethiopica</i> (Nematoda). Acta agric. Slov.. [Tiskana izd.], 2011, vol. 97, no. 1, str. 5-10. <a href="http://aas.bf.uni-lj.si/marec2011/01strajnar.pdf">http://aas.bf.uni-lj.si/marec2011/01strajnar.pdf</a>
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID		3552104	
4.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
5.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		

## 7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine<sup>6</sup>

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO	Odziv gostiteljskih rastlin na napad rastlinsko parazitskih ogorčic
		ANG	Host response to infection with plant-parasitic nematodes



Opis	SLO	Rastlinsko parazitske ogorčice povzročajo v kmetijski pridelavi izgube v višini 157 milijard US\$ letno na svetovni ravni. Najpomembnejše vrste pripadajo rodovom <i>Meloidogyne</i> , <i>Globodera</i> , <i>Heterodera</i> in <i>Pratylenchus</i> . Povzročajo neposredno škodo in onemogočajo normalno rast in razvoj rastlin ter zmanjšujejo količino in kakovost pridelka. Predstavljene so bile naslednje teme: neposredna in posredna škoda zaradi napada ogorčic, oblikovanje specifičnih celic – mesta hranjenja, molekularne osnove napada ogorčic in fiziologija napadenih rastlin na primeru paradižnika napadenega z <i>Meloidogyne</i> spp.
	ANG	Plant-parasitic nematodes are responsible for global agricultural losses amounting to an estimated \$157 billion annually. The most economically important nematode species belong to genera <i>Meloidogyne</i> , <i>Globodera</i> , <i>Heterodera</i> and <i>Pratylenchus</i> . They disrupt normal plant growth and development consequently reducing quantity and quality of the crop yield. The following subjects are: direct and indirect damage of nematode infestation, formation of specific tissues – nematode feeding site, molecular background of nematode infestation and plant physiology of <i>Meloidogyne</i> infested tomato plants.
Šifra	B.04 Vabljen predavanje	
Objavljeno v	Dokumentirano v: ŠIRCA S. Host response to infection with plant-parasitic nematodes. V: DOLENC KOCE J. (ur.), VODNIK D. (ur.), PONGRAC P. (ur.). 5. Slovenski simpozij o rastlinski biologiji z mednarodno udeležbo, Ljubljana, 6.-9. september 2010 = 5th Slovenian Symposium on Plant Biology with International Participation, Ljubljana, September 6.-9., 2010. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Slovensko društvo za biologijo rastlin: = The Slovenian Society of Plant Biology, 2010, str. 68-69, 4-IL4.	
Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci	
COBISS.SI-ID	3399528	
2. Naslov	SLO	Nov nevaren škodljivec za Evropo - ogorčica koreninskih šišč <i>Meloidogyne ethiopica</i> Whitehead.
	ANG	Tropical root-knot nematode <i>Meloidogyne ethiopica</i> Whitehead as emerging plant pest.
Opis	SLO	<i>Meloidogyne ethiopica</i> je tropska vrsta ogorčice koreninskih šišč, ki je bila l. 2003 odkrita v Evropi v Sloveniji. <i>M. ethiopica</i> je tipična polifagen škodljivec, ki lahko zajeda vsaj 80 različnih vrst rastlin. Določili smo status gostitelja za številne pomembne kmetijske rastline, ki so pomembne za kmetijsko pridelavo v Sloveniji in drugih evropskih regijah. Pokazali smo, da lahko vrsta <i>M. ethiopica</i> preživi na prostem v celinskih in submediteranskih podnebnih razmerah ter razvili model, ki napove trajanje reprodukcijskega cikla v odvisnosti od temperature.
	ANG	<i>Meloidogyne ethiopica</i> , a tropical root-knot nematode species was recorded in Slovenia, in Europe in 2003. <i>M. ethiopica</i> is typical polyphagous pest that can parasitise at least 80 different plant species. The host status of several vegetable crops that are important for agricultural production in Slovenia and other European regions was determined. We have demonstrated that <i>M. ethiopica</i> can survive in the open field conditions with sub-Mediterranean and continental European climates and developed a model predicting length of reproduction cycle depending on temperature.
Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci	
Objavljeno v	STRAJNAR, P., ŠIRCA, S., KNAPIČ, M., GERIČ STARE, B., UREK, G. Tropical root-knot nematode <i>Meloidogyne ethiopica</i> Whitehead as emerging plant pest: Proceedings : including a post conference workshop on cereal cyst nematode biology and management. European Society of Nematologists, 2010, p. 63, S16-T4.	
Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci	
COBISS.SI-ID	3409512	
3. Naslov	SLO	Vpliv <i>M. ethiopica</i> na arhitekturo korenin in fiziologijo paradižnika
	ANG	The influence of <i>M. ethiopica</i> on root architecture and plant physiology in tomato plants
Opis	SLO	Preučevali smo vpliv <i>M. ethiopica</i> na arhitekturo korenin in fiziologijo paradižnika. Ugotovili smo, da preučevana vrsta vpliva na zmanjšanje fizioloških procesov v napadenih paradižnikih, intenziteta zmanjšanja pa je

		odvisna od jakosti napada oziroma stopnje poškodovanosti korenin.
	ANG	The experiment was set up to determine the effect of <i>M. ethiopica</i> infestation on root architecture and its role on physiological processes on tomato plants. The net photosynthetic rate, conductance to H <sub>2</sub> O, transpiration rate, hydraulic conductivity of the roots, leaf water potential and root surface area were measured. This study demonstrated the reduction of physiological processes in infected tomato plants depended on portion of damaged root system.
	Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v	STRAJNAR, Polona, ŠIRCA, Saša, VODNIK, Dominik, ŽELEZNIK, Peter, UREK, Gregor. The influence of <i>M. ethiopica</i> on root architecture and plant physiology in tomato plants. V: Proceedings : including a post conference workshop on cereal cyst nematode biology and management. [S. l.]: European Society of Nematologists, 2010, str. 171, S18-P17.
	Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
	COBISS.SI-ID	3410536
4.	Naslov	SLO
		ANG
	Opis	SLO
		ANG
	Šifra	
	Objavljeno v	
	Tipologija	
	COBISS.SI-ID	
5.	Naslov	SLO
		ANG
	Opis	SLO
		ANG
	Šifra	
	Objavljeno v	
	Tipologija	
	COBISS.SI-ID	

## 8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine<sup>8</sup>

C.03 vabljeni urednik revije (guest-associated editor) G. Urek - vabljeni urednik revije European Journal of Plant Pathology od leta 2010 dalje (Impact factor: 1,931 (2009))
D.09 mentorstvo doktorandom G. Urek - mentor 2 doktorantkama - v teku (P. Strajnar - od 2006 dalje, J. Goršek - od leta 2009 dalje)

## 9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine<sup>9</sup>

### 9.1. Pomen za razvoj znanosti<sup>10</sup>

SLO

<p>Raziskava je prispevala nova znanja o invazivni tropski vrsti <i>M. ethiopica</i>, za katero smo ugotovili 22 novih gostiteljskih vrst.</p> <p>Potrjena je bila domneva, da so spremembe v vodni bilanci rastlin posledica morfoloških sprememb na koreninskem sistemu rastlin, ki jih je napadla obravnavana parazitska vrsta. Prvič v Evropi je bilo dokazano, da je <i>M. ethiopica</i>, ki spada v tropsko skupino ogorčic koreninskih šišek, sposobna preživeti na prostem v evropskih podnebnih razmerah.</p> <p>Definirani so bili temperaturni pragi razvoja <i>M. ethiopica</i>, na temelju katerih je bila določena razvojna krivulja in popolnoma na novo oblikovan razvojni model preučevane vrste, s katerim</p>
--

je mogoče napovedati čas, ki ga *M. ethiopicum* potrebuje za razvoj ene generacije. Model bo uporaben pri nadaljnjih raziskavah bionomije in napovedovanja pojavnosti te vrste. Rezultati testov preživetja in drugih raziskav vezanih na bionomijo preučevane vrste predstavljajo osnovna znanja o nevarnosti te škodljive vrste, na temelju katerih trenutno poteka pri EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) detajlnejša analiza na podlagi katere je bila vrsta *M. ethiopicum* uvrščena na EPPO »Alert« listo škodljivih organizmov oziroma na podlagi katerih bo v nadaljevanju izdelana popolna analiza tveganja (PRA) za EPPO območje, ki bo podala oceno o nevarnosti škodljive vrste za kmetijsko pridelavo v Evropi.

Opravljen je bil filogenetski študija, ki je pokazala, da slovenska in brazilska populacija *M. ethiopicum* pripadata isti monofiletski skupini. Rezultati so tudi pokazali, da ima nukleotidno zaporedje slovenske populacije *M. ethiopicum* na 18S rDNA regiji 99.7 % podobnost z brazilsko populacijo na istem odseku.

V okviru raziskave je bilo prvič dokazano, da je odpornostni gen *Mi* učinkovit tudi pri vrsti *M. ethiopicum*, kar bo v nadaljevanju vsekakor pripomoglo pri preučevanju možnosti obvladovanja te izjemno nevarne rastlinsko parazitske vrste.

ANG

The present study has contributed to new knowledge on survival and reproduction of the tropical root-knot species *M. ethiopicum*. Biotests on different host plants were performed to determine host range of the species. Twenty two new host plants for *M. ethiopicum* were established in our tests. The pest can multiply on dicotyledonous as well as on monocotyledonous plants.

The relationship between the morphological changes of *Meloidogyne ethiopicum*-infested roots and the physiological responses of tomato plants were also examined.

It was proven for the first time in Europe that *M. ethiopicum* could survive the open field winter conditions at continental climate that is characterised by hot summers and cold winters, as well as in a sub-Mediterranean climate characterised by hot summers and mild winters.

Furthermore, the influence of temperature on the reproduction cycle of *M. ethiopicum* was investigated. The data obtained from these experiments were used to develop a correlation between temperature and the time needed for *M. ethiopicum* to complete a reproduction cycle using a mathematical equation. The reproduction curve determined from our results represents a useful tool for further applied research on the biology of this pest species as well as for predicting of its incidence.

The data obtained in this project represent groundwork for more intensive studies needed for a thorough pest risk analyses (PRA) to determine the threat this pest poses to agricultural production in Europe. On the basis of our research the process in which *M. ethiopicum* was listed on Alert list of harmful organisms was initiated within the European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO).

The sequences of *M. ethiopicum* populations from Slovenia and Brazil showed a 99.7% of sequence similarity score and clustered together with high bootstrap support.

In addition, it was demonstrated that the resistance *Mi* gene is also effective against *M. ethiopicum*. This will help in examining options for control strategies against *M. ethiopicum*.

## 9.2. Pomen za razvoj Slovenije<sup>11</sup>

SLO

Ena ključnih ugotovitev je, da se v Sloveniji najpogosteje pojavlja vrsta *M. incognita* (predvsem v rastlinjakih), na prostem pa vrsta *M. hapla*. V primeru vrste *M. ethiopicum* smo ugotovili, da je šlo v rastlinjaku v okolici Dornberka leta 2003 za enkratno najdbo, saj so bili vsi, v nadaljevanju analizirani vzorci negativni na vrsto *M. ethiopicum*.

V okviru naših raziskav smo za vrsto *M. ethiopicum* ugotovili 22 novih gostiteljskih vrst. Dobljeni rezultati so zaskrbljujoči, saj tropska ogorčica lahko parazitira tako rastline iz skupine dvokaličnic, kot tudi rastline iz skupine enokaličnic. Glede na rezultate, vezane na spekter gostiteljskih rastlin je pomembna ugotovitev, da bi bila lahko pridelava vrtnin, predvsem v zavarovanih prostorih pri nas ogrožena, saj *M. ethiopicum* parazitira na vseh zelenjadnicah, ki so pomembne za naše kmetijstvo. Glede na širok spekter gostiteljskih rastlin, ki jih *M. ethiopicum* lahko parazitira postane kolobarjenje neučinkovito, kot strategija zatiranja ogorčic.

Za oblikovanje strategije zdravstvenega varstva rastlin pred obravnavano tropsko rastlinsko parazitsko ogorčico je pomembna določitev gostiteljskega statusa nekaterih, pri nas gospodarsko sorazmerno pomembnih gostiteljskih rastlin. Izkazalo se je namreč, da sta najboljša gostitelja za preučevano ogorčico paradižnik ter fižol, da so špinača, blitva in rdeča pesa dobri gostitelji in da so bile rastline iz družine kapusnic med slabšimi gostitelji.

Pomembno je dognanje, da lahko *M. ethiopicum* pri nas preživi na prostem tako na Primorskem kot tudi v osrednji Sloveniji. Sposobna je preživeti tudi temperature pod 0°C. Rezultati projekta so izjemno pomembni za izdelavo ocene tveganja zaradi *M. ethiopicum* tudi v Sloveniji in bodo

lahko neposredno služili strokovnim službam Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

ANG

The most commonly found root-knot nematodes in Slovenia are *M. incognita* (isolated mainly from host plants growing in greenhouses) and *M. hapla*, isolated from the roots of host plants grown in the open fields. *M. ethiopica* was isolated from heavily infested roots of tomato plants grown in a greenhouse situated in the village Dornberk in 2003 only once. All other samples, analysed on the presence of *M. ethiopica* have been negative.

Based on our studies, twenty two new host plants for *M. ethiopica* were established. The results obtained in our studies are very worrying because this tropical species is very polyphagous and can multiply on dicotyledonous as well as on monocotyledonous plants. Based on results related to the range of host plants it can be ascertained that production of vegetable crops that are relevant to Slovenian agricultural production could be threatened, especially when their production take place in the open field. Control strategies based on crop rotation considered useless because of the wide range of host plants that can be parasitized by *M. ethiopica*.

To create and implement an effective pest management strategy against *M. ethiopica* it was important to determine host plant status of plants that are important for slovenian agriculture production. In terms of host status, tomato and bean were considered as excellent hosts, spinach, mangold and beet were identified as good hosts, while Brassica species were shown to be a poor hosts.

The information that *M. ethiopica* is able to survive during the winter in open fields in Europe is very important. It was demonstrated that *M. ethiopica* was able to survive at at regions with sub-Mediterranean and continental European climates and also that it retained its infection ability although temperatures below zero were recorded. The results of this research project represent key information that are required for conducting Pest Risk Analyses (PRA) which are available to the public, Phytosanitary Administration of RS and other experts at Ministry of agriculture, forestry and food.

#### 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	
<b>F.01</b>	<b>Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin</b>
	Zastavljen cilj <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat <input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov <input type="text" value="V celoti"/>
<b>F.02</b>	<b>Pridobitev novih znanstvenih spoznanj</b>
	Zastavljen cilj <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat <input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov <input type="text" value="V celoti"/>
<b>F.03</b>	<b>Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja</b>
	Zastavljen cilj <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat <input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov <input type="text" value="V celoti"/>
<b>F.04</b>	<b>Dvig tehnološke ravni</b>
	Zastavljen cilj <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov <input type="text"/>
<b>F.05</b>	<b>Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja</b>
	Zastavljen cilj <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat <input type="text"/>

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.06</b>	<b>Razvoj novega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.07</b>	<b>Izboljšanje obstoječega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.08</b>	<b>Razvoj in izdelava prototipa</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.09</b>	<b>Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.10</b>	<b>Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.11</b>	<b>Razvoj nove storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.12</b>	<b>Izboljšanje obstoječe storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.13</b>	<b>Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.14</b>	<b>Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.15</b>	<b>Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>	

	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.16</b>	<b>Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.17</b>	<b>Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.18</b>	<b>Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.19</b>	<b>Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.20</b>	<b>Ustanovitev novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.21</b>	<b>Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.22</b>	<b>Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.23</b>	<b>Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.24</b>	<b>Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.25</b>	<b>Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.26</b>	<b>Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.27</b>	<b>Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.28</b>	<b>Priprava/organizacija razstave</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.29</b>	<b>Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.30</b>	<b>Strokovna ocena stanja</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.31</b>	<b>Razvoj standardov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.32</b>	<b>Mednarodni patent</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.33</b>	<b>Patent v Sloveniji</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

<b>F.34</b>	<b>Svetovalna dejavnost</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.35</b>	<b>Drugo</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

**Komentar**

V okviru projekta smo ugotovili, da preučevana fitoparazitska vrsta *M. ethiopicus* v Sloveniji zaenkrat ni razširjena in da gre v primeru najdbe v letu 2003 za enkratno najdbo. Natančnejša preučitev te vrste, ki smo jo opravili v okviru projekta se kaže v novih spoznanjih, ki se nanašajo na njeno bionomijo, gostiteljske rastline in njen vpliv na rast in razvoj ter fiziološke procese v rastlini (v revijah z impact faktorjem sta bila objavljena že dva prispevka, še eden pa je bil oddan v objavo). Naši rezultati so pomembni tudi za pridobivanje praktičnih znanj, saj bodo lahko strokovnjaki na temelju naših spoznanj lažje prognozirali morebiten pojav in širjenje tega škodljivca.

V okviru raziskovalnega dela na tem projektu si je nova znanja poleg obstoječega raziskovalnega kadra pridobivala tudi mlada raziskovalka, ki bo v letošnjem letu sklenila doktorski študij.

Rezultati so pomembni za prakso, predvsem glede zatiranja obravnavanih škodljivcev. Ovrednotena je bila učinkovitost Mi odpornostnega gena ter vpliv nekaterih kemičnih pripravkov in naravnih izvlečkov iz rastlin. Te rezultate je mogoče neposredno uporabiti v proizvodnji zelenjave v primeru prerazmnožitve obravnavanih ogorčic.

Na temelju pridobljenih znanj bo mogoče izdelati ustrezne strategije preprečevanja vnosa in širjenja škodljivih organizmov v Sloveniji.

Pridobljena znanja so bila in še bodo posredovana neposrednim uporabnikom v Sloveniji (proizvajalcem, kmetijskim svetovalcem in širši strokovni javnosti), na posvetu Društva za varstvo rastlin RS v Novi Gorici v letu 2009 in v Podčetrtku 2011. Skupina je rezultate predstavila tudi v nekaj strokovnih člankih (Kmečki glas) ter v oddaji »Kmetijski nasveti« na Radiu Slovenija 1.

**11. Samo za aplikativne projekte!****Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja**

	<b>Vpliv</b>	<b>Ni vpliva</b>	<b>Majhen vpliv</b>	<b>Srednji vpliv</b>	<b>Velik vpliv</b>	
<b>G.01</b>	<b>Razvoj visoko-šolskega izobraževanja</b>					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.02</b>	<b>Gospodarski razvoj</b>					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	



G.02.07.	Večji delež izvoza	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.03</b>	<b>Tehnološki razvoj</b>					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.04</b>	<b>Družbeni razvoj</b>					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.05.</b>	<b>Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete</b>					
<b>G.06.</b>	<b>Varovanje okolja in trajnostni razvoj</b>					
<b>G.07</b>	<b>Razvoj družbene infrastrukture</b>					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input checked="" 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"/>	
<b>G.08.</b>	<b>Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva</b>					
<b>G.09.</b>	<b>Drugo:</b>					

### Komentar

V okviru projekta je sodelovala in dograjevala svoje znanje tudi mlada raziskovalka Polona Strajnar, ki bo v letošnjem letu sklenila svoj doktorski študij. Z raziskavami v tem projektu smo pridobili precej uporabnega znanja, ki bo pomembno za razvoj sektorja, predvsem na področju varstva rastlin. Pridobljeni podatki bodo podlaga za izdelavo analize tveganja, ki ga predstavlja *M. ethiopica* za pridelavo kmetijskih rastlin ter za razvoj in izbiro primernih tehnologij pridelave kmetijskih rastlin na napadenih območjih. Pričakujemo tudi vplive na izvajanje ukrepov za preprečevanje razširjanja in zatiranja obravnavanih rastlinskih škodljivcev. Na temelju rezultatov naše študije, ki smo jih predstavili tudi na nekaj posvetih in EPPO Panelu o karantenskih ogorčicah Evropska organizacija za varstvo rastli omenjeno vrsto uvrstila na

EPPO »Alert« listo škodljivih organizmov.

Glede na to, da imajo vrste rodu *Meloidogyne* velik pomen predvsem v vrtnarstvu in poljedelstvu bodo rezultati raziskav pripomogli k varnejši, cenejši in bolj zdravi pridelavi vrtnin in drugih poljščin v Sloveniji in Evropi.

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

1.	<b>Sofinancer</b>	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano	
	<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>	51.321,00	<b>EUR</b>
	<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>	25,00	<b>%</b>
	<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>		<b>Šifra</b>
	1.	pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	F.01
	2.	pridobitev novih znanstvenih spoznanj	F.02
	3.	prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	F.17
	4.	posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	F.18
	5.		
	<b>Komentar</b>	<p>Kot sofinancer izjavljamo, da je delo na projektu L4-1021 'Ali lahko globalne podnebne spremembe vplivajo na naselitev tropskih, za Slovenijo novih rastlinskih parazitskih vrst, na primer ogorčic ' potekalo skladno s programom.</p> <p>Rezultati raziskave so pomembna pridobitev novih praktičnih znanj, uporabnih za prenos v prakso. Rezultati raziskave dajejo dokaj dobro sliko stanja v Sloveniji. Najpogostejše je pojavljanje vrste <i>M. incognita</i> (predvsem v rastlinjakih), na prostem pa vrste <i>M. hapla</i>. Za vrsto <i>M. ethiopica</i> je ugotovljeno, da gre za enkratno najdbo, saj vrsta v sklopu raziskav ni bila ponovno odkrita. Nadalje so v poskusu proučevali, v kakšni meri napadenost rastlinskih korenin z <i>M. ethiopica</i> vpliva na fiziološke procese v rastlini ter kako ta vrsta preživi na prostem v naših klimatskih razmerah. S praktičnega stališča so rezultati zelo zanimivi, saj se bo lahko na temelju pridobljenih znanj lažje spremljalo in napovedovalo morebiten pojav in širjenje tega škodljivca. Poleg tega so za strokovne službe MKGP zanimive tudi opravljene simulacije vpliva podnebnih sprememb na rast in razvoj populacij tega škodljivca.</p> <p>Pridobljeni so bili tudi rezultati pomembni za prakso, predvsem glede zatiranja obravnavanih škodljivcev. Ovrednotena je bila učinkovitost Mi odpornostnega gena ter vpliv nekaterih kemičnih pripravkov in naravnih izvlečkov iz rastlin. Te rezultate je mogoče neposredno uporabiti v proizvodnji zelenjave v primeru prerazmnožitve obravnavanih ogorčic. Rezultati so zelo pomembni tudi za Fitosanitarno Upravo RS in sicer za namene izdelave ustreznih strategij preprečevanja vnosa in širjenja škodljivih organizmov v Sloveniji.</p> <p>Pridobljena znanja so bila in še bodo posredovana neposrednim uporabnikom v Sloveniji (proizvajalcem, kmetijskim svetovalcem in širši strokovni javnosti), na posvetu Društva za varstvo rastlin RS v Novi Gorici v letu 2009 in v Podčetrtku 2011. Skupina je rezultate predstavila tudi v nekaj strokovnih člankih (Kmečki glas) ter v oddaji »Kmetijski nasveti« na Radiu Slovenija 1.</p>	
		<p>Poleg pomena rezultatov raziskave za razvoj znanosti, pripisujemo velik pomen tudi uporabni vrednosti rezultatov za razvoj sektorja, predvsem na področju varstva rastlin. Rezultati bodo temelj za zasnovano analizo tveganja, ki ga ta vrsta predstavlja za pridelavo kmetijskih rastlin v slovenskih in</p>	

		<p>evropskih rastnih razmerah, za razvoj in izbiro primernih tehnologij pridelave kmetijskih rastlin na napadenih območjih, posredno pričakujemo tudi vplive na izvajanje ukrepov za preprečevanje razširjanja in zatiranja obravnavanih rastlinskih škodljivcev.</p> <p>Rezultati celovite preučitve in opis vrste <i>M. ethiopica</i> kažejo, da sodi med izredno škodljive vrste in z njeno uvrstitvijo na EPPO »Alert« listo škodljivih organizmov, je možno, da bo z nadaljnjimi analizami tveganja uvrščena morebiti celo na listo karantenskih škodljivih organizmov.</p> <p>Obravnavane vrste ogorčic imajo velik pomen predvsem v vrtnarstvu in poljedelstvu zato bodo rezultati raziskav pripomogli k varnejši, cenejši in bolj zdravi pridelavi vrtnin in drugih poljščin v Sloveniji in Evropi.</p>	
2.	<b>Sofinancer</b>		
		<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>	<b>EUR</b>
		<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>	<b>%</b>
		<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>	<b>Šifra</b>
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	<b>Komentar</b>		
	<b>Ocena</b>		
3.	<b>Sofinancer</b>		
		<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>	<b>EUR</b>
		<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>	<b>%</b>
		<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>	<b>Šifra</b>
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	<b>Komentar</b>		
	<b>Ocena</b>		

### 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:**

Gregor Urek	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

**Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/34**

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

<sup>2</sup> Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

<sup>3</sup> 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](#)

<sup>4</sup> Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>5</sup> 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](#)

<sup>6</sup> 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](#)

<sup>7</sup> 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 Sifrantu 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](#)

<sup>8</sup> 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](#)

<sup>9</sup> 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](#)

<sup>10</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>11</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>12</sup> 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  
83-19-EB-D7-1E-10-FA-2B-A9-56-75-99-B6-8E-E9-09-67-10-A4-E7