

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/71

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	Z4-1018
Naslov projekta	Glicerolni kanal za osmoadaptacijo pri halofilni glivi <i>Hortaea werneckii</i>
Vodja projekta	20395 Tina Kogej
Tip projekta	Zt Podoktorski projekt - temeljni
Obseg raziskovalnih ur	3.400
Cenovni razred	B
Trajanje projekta	07.2008 - 06.2010
Nosilna raziskovalna organizacija	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Družbeno-ekonomski cilj	13. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

1.1. Družbeno-ekonomski cilj¹

Šifra	13.02
Naziv	Tehnološke vede - RiR financiran iz drugih virov (ne iz SUF)

2. Sofinancerji²

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

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

Askomicetna črna kvasovka *Hortaea werneckii* je prevladujoča gliva v hiperslani vodi solarnih solin, kjer se slanost tekom leta giblje med 3 in 30% NaCl. Prvič je bila izolirana iz Sečoveljskih solin, nato je bila z izolacijo iz hiperslane vode njena prisotnost večkrat potrjena v različnih solinah po svetu. Organizmi, ki živijo v zelo slanem okolju, so nanj posebej prilagojeni, saj bi v hipertoničnih pogojih sicer prihajalo do izgube vode iz celic. Celice sintetizirajo ali pa iz okolja privzemajo snovi, t.i. osmolite, s katerimi vzdržujejo turgor in celični volumen. V predhodnih raziskavah smo ugotovili, da se *H. werneckii* prilagaja na visok osmotski pritisk v okolju s kopičenjem poliolov glicerola, eritritola, manitola in arabitola v celicah, med katerimi je količinsko prevladujoč glicerol. Ker lahko *H. werneckii* preživi velike spremembe v osmotskem tlaku (hipo- in hiperosmotske šoke), smo predpostavili, da ima v plazemski membrani nek protein, verjetno kanalček, preko katerega poteka transport glicerola iz celice oz. v celico. Predmet projekta je bila identifikacija in karakterizacija vodno-glicerolnega kanalčka za osmoadaptacijo iz halofilne črne kvasovke *Hortaea werneckii*. Naša raziskovalna hipoteza je bila, da ima *H. werneckii* verjetno vodno-glicerolni kanalček, podobno kot je to znano za *Saccharomyces cerevisiae*. Vodno-glicerolni kanalček pri *S. cerevisiae* Fps1p ima vlogo pri sproščanju glicerola iz celic ob hipoosmotskem šoku.

Kot smo načrtovali, je program dela obsegal naslednje faze:

1. Izolacija, kloniranje in karakterizacija gena za transport glicerola v osmoadaptaciji pri *H. werneckii*

V bazah podatkov sem s s programom BLASTP in Blast Assembled Genomes (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST/>) poiskala proteinska zaporedja, podobna Fps1p, proteinu za vodno-glicerolni kanalček pri *Saccharomyces cerevisiae*, in pripravila njihovo poravnavo s programom ClustalW. Na osnovi poravnave proteinskih sekvenc akvagliceroporinov iz skupine gliv *Saccharomycetales* sem pripravila konsenzne-degenerirane primerje CODEHOP (<http://blocks.fhcrc.org/codehop.html>). Ker s primerji pomnoževanje gena ni bilo uspešno, sem pripravila poravnavo iz večjega števila sekvenc akvagliceroporinov, glivnih in tudi iz drugih organizmov (skupaj 100 sekvenc). Pripravila sem poravnavo s ClustalW in naredila drevo podobnosti. Akvagliceroporini so se grupirali v več skupin, glivni akvagliceroporini v tri. Fps1p in podobni proteini se od ostalih glivnih proteinov ločijo po dolгих N- in C-koncih, ki za ostale proteine iz družine MIP niso značilni, in oblikujejo svojo skupino. Identificirala sem kratka, (vsaj delno) ohranjena zaporedja pri vseh proteinih, ki tvorijo del pore v akvagliceroporinih; to sta motiva NPA: SGAHLNP (v zanki B) in NPARDF (v zanki E). Na teh ohranjenih delih proteinskih sekvenc sem pripravila več parov degeneriranih primerjev z dvema različnima programoma: primers4clades (<http://floresta.eead.csic.es/primers4clades/#0>) in GeneFisher (<http://bibiserv.techfak.uni-bielefeld.de/genefisher2/submission.html>). V verižni reakciji s polimerazo sem s pari degeneriranih primerjev poskušala pomnožiti del akvagliceroporinu podobnega gena iz genoma *H. werneckii*. Kljub poskusu optimizacije reakcije PCR (variiranje korakov, reagentov, temperature naleganja in spreminjanje časov podaljševanja) nisem dobila pričakovanega produkta. Nukleotidna zaporedja so premalo ohranjena za pripravo konsenznih primerjev, priprava primerjev na drugih mestih ni mogoča, ker niso dovolj ohranjena.

Ob pregledovanju ekspresijske knjižnice *H. werneckii* z namenom identifikacije v osmoadaptaciji sodelujočih genov preko diferencialnega izražanja pri različnih slanostih smo identificirali del genskega zapisa s povečanim izražanjem v pogojih povišane slanosti, ki je bil najbolj podoben genu *STL1* za glicerolni transporter iz *S. cerevisiae*. Pri *S. cerevisiae* sodelujeta pri osmoadaptaciji oz. prilagajanju celic na spreminjajočo se slanost akvagliceroporin oz. glicerolni kanalček Fps1p in glicerolni transporter Stl1p. Kljub pomembnosti Fps1p v glivni fiziologiji in metabolizmu pa so ugotovili, da nekatere vrste kvasovk, npr. *Candida albicans* and *Schizosaccharomyces pombe*, nimajo homologov *FPS1*. Možno je, da pri nekaterih kvasovkah vlogo Fps1p opravlja drug, strukturno drugačen protein (Neves, Oliveira et al. 2004). V nadaljnjih raziskavah sem se

osredotočila na identifikacijo in karakterizacijo gena za protein, podoben glicerolnemu transporterju Stl1p pri *S. cerevisiae*.

Gen, podoben genu *STL1*, ki kodira glicerolni transporter (Ferreira et al, 2004), sem poimenovala *HwSTL1*. Na osnovi delne sekvence *HwSTL1* (cca 300 bp) sem s pomočjo genomske DNA *H. werneckii*, obdelane s kitom Genome Walker (Clontech), pomnožila in klonirala kompleten gen za glicerolni transporter in velik del njegove promotorske regije. Kit Genome Walker temelji na pomikanju oligonukleotidnih začetnikov iz znanega dela gena navzven. *HwSTL1* obsega 1631 bp. S pomočjo odtisa po Southernu sem določila, da je gen *HwSTL1* v genomu prisoten v eni kopiji, kar sem potrdila z metodo real-time PCR (primerjava z znanim genom, ki je prisoten v 1 kopiji). Z metodo hitrega kloniranja koncev cDNA (Rapid Amplification of cDNA Ends) s kitom SMARTer RACE PCR (Clontech) sem preverila 5' in 3' konec cDNA *HwSTL1* in potrdila strukturo gena z enim intronom (52 bp).

Z metodo verižne reakcije s polimerazo v realnem času (real-timePCR) sem kvantificirala izražanje gena *HwSTL1* pri različnih pogojih slanosti, na gojiščih z glicerolom in sorbitolom in po hipo- in hiperosmotskem stresu. *H. werneckii* sem gojila do srednje logaritemske faze in iz celic izolirala RNA s TRI Reagentom® (Sigma). Ugotovila sem, da se izražanje *HwSTL1* razlikuje od izražanja *STL1* *S. cerevisiae*. *S. cerevisiae* *STL1* je gen z zelo nizkim nivojem bazalne transkripcije. Močno vendar prehodno se inducira po hiperosmotskem stresu. Izražanje gena *HwSTL1* se zmerno poveča ob hiperosmotskem šoku in zmanjša ob hipoosmotskem šoku. Ob prisotnosti glicerola v gojišču se izražanje malo poveča, ob prisotnosti sorbitola pa zmanjša. Povečanje količine transkripta je sorazmerno s povišanjem koncentracije NaCl. S povečano količino NaCl se v celici poveča tudi količina glicerola, ki iz celic neprestano uhaja (naše predhodne ugotovitve). Tako je ekspresija *HwSTL1* v bolj slanem okolju večja v skladu s povečano potrebo po transportu glicerola nazaj v celice.

2. Modeliranje zaporedja

Gen *HwSTL1* kodira protein iz 543 aminokislin (ocenjena MW 59426), kar sem določila s programom Translate (Expasy Proteomics server). S programom SignalP 3.0 (Expasy Proteomics server) sem določila prisotnost signalne sekvence na N-terminalnem koncu z najverjetnejšo pozicijo cepljenja med 24. in 25. amino kislino. S programom TMPred sem določila, da ima *HwStl1p* 12 transmembranskih regij in N-terminalni konec na notranji strani membrane, kar se ujema z analizo *Stl1p* iz *S. cerevisiae* ((Zhao, Douglas et al. 1994). Sestava proteina tako kaže, da gre za membranski protein. BlastP je pokazal, da sodi predvideni protein *HwStl1p* v naddružino Major Facilitator Superfamily (MFS) in je najbolj podoben glavnim transporterjem za sladkorje. MFS je največja družina sekundarnih aktivnih membranskih transporterjev. Sekvenca predvidenega proteina je precej podobna glicerolnim transporterjem, npr. *Stl1p Aspergillus terreus* (67% identičnost), in karakteriziranim glicerolnima transporterjema *Stl1p* iz *S. cerevisiae* (55% identičnost) in *Stl1p Candida albicans* (63% identičnost). Oba proteina *Stl1p* sta glicerol/H⁺ simporterja in sta membranska proteina.

3. Funkcionalna analiza glicerolnega transporterja v mutantah *S. cerevisiae* s heterolognim izražanjem gena

Za mutanto $\Delta stl1$ *S. cerevisiae* brez glicerolnega transporterja je značilna slaba rast na gojišču z glicerolom kot virom ogljika. Pričakovali smo, da bomo z vnosom gena *HwSTL1* nadomestili funkcijo manjkajočega gena *STL1* (heterologna funkcionalna komplementacija). Kodirajoči del gena sem prepisala iz cDNA in ga klonirala v ekspresijski vektor za *S. cerevisiae*. Transformirala sem referenčni laboratorijski sev *S. cerevisiae* BY4741 in mutanto $\Delta stl1$ *S. cerevisiae* za funkcionalno karakterizacijo *HwSTL1* ter laboratorijski sev *S. cerevisiae* w303.1A. Vnešena cDNA *HwSTL1* je izboljšala rast mutante $\Delta stl1$ *S. cerevisiae* na trdnem gojišču z glicerolom kot edinim virom ogljika. Tako sem pokazala, da lahko *HwSTL1* nadomesti funkcijo *STL1*, ki je glicerolni transporter pri *S. cerevisiae*. Rast laboratorijskih sevov *S. cerevisiae* BY4741 in *S. cerevisiae* w303.1A se ni spremenila ob prisotnosti gena za glicerolni transporter

HwSTL1. Vnašanje gena *HwSTL1* v industrijske seve *S. cerevisiae* zato ni bilo smiselno. Gen *HwSTL1* bi kljub temu lahko bil industrijsko uporaben. V l. 2009 je bila patentirana uporaba gena *STL1* *S. cerevisiae* za izražanje v sevih gliv ali bakterij, ki bi jih uporabljali za biotehnoško predelavo glicerola, ki nastane ob proizvodnji biogoriva (Burd 2009).

Burd, G. O. P., Bhattacharyya, Anamitra (Evanston, IL, US) (2009). Compositions and Methods for Enhancing Glycerol Utilization. US Patent 20090176285.

Ferreira, C., F. van Voorst, et al. (2005). "A member of the sugar transporter family, Stl1p is the glycerol/H⁺ symporter in *Saccharomyces cerevisiae*." *Molecular Biology of the Cell* 16(4): 2068-2076.

Lages, F., M. Silva-Graca, et al. (1999). "Active glycerol uptake is a mechanism underlying halotolerance in yeasts: a study of 42 species." *Microbiology* 145 (Pt 9): 2577-85.

Neves, L., R. Oliveira, et al. (2004). "Yeast orthologues associated with glycerol transport and metabolism." *FEMS Yeast Research* 5(1): 51-62.

Zhao, S., N. W. Douglas, et al. (1994). "The *STL1* gene of *Saccharomyces cerevisiae* is predicted to encode a sugar transporter-like protein." *Gene* 146(2): 215-9.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

V prijavi predloga projekta sem predvidela potek dela v 4 fazah, in sicer izolacijo, kloniranje in karakterizacijo gena za vodno-glicerolni kanalček za osmoadaptacijo pri *H. werneckii* v prvem letu in v drugem letu vzporeden potek druge in tretje faze projekta – modeliranje zaporedja in funkcionalna analiza proteina, ter nato še izražanje gena v industrijskem sevu glive.

V letu 2008 so potekale raziskave v skladu s 1. fazo iz podanega predloga projekta, ki je bila v l. 2009 zaključena. Obstoja gena za vodno-glicerolni kanalček, podoben *FPS1* *S. cerevisiae*, nisem uspela dokazati v genomu *H. werneckii*, sem pa izolirala, klonirala in karakterizirala gen *HwSTL1* iz *H. werneckii*, podoben glicerolnemu transporterju *STL1* iz *S. cerevisiae*, ki se diferencialno izraža pri pogojih povišane slanosti in ima vlogo v osmoadaptaciji. Kljub pomembnosti *Fps1p* v glivni fiziologiji in metabolizmu, dokazani pri nekaterih kvasovkah, je možno, da gen za vodno-glicerolni kanalček, podoben *FPS1*, v *H. werneckii* ni prisoten. To so že ugotovili npr. pri glivah *Candida albicans* in *Schizosaccharomyces pombe*, ki nimata homologov *FPS1*. Predpostavili so, da pri nekaterih kvasovkah vlogo *Fps1p* opravlja drug, strukturno drugačen protein (Neves, Oliveira et al. 2004).

V l. 2010 sem gen *HwSTL1* karakterizirala *in silico* in opravila njegovo funkcionalno analizo v mutantih *S. cerevisiae stl1Δ*. Pokazala sem, da je izražanje gena *HwSTL1* povečano ob povišani slanosti, iz česar sklepam na njegovo vlogo v osmoadaptaciji, in da gen *HwSTL1* lahko funkcionalno dopolni mutante *S. cerevisiae stl1Δ*. V prijavi sem predvidela še izražanje gena v industrijskem sevu kvasovke z nizko toleranco na osmotski šok. Ob vnosu gena v laboratorijski sev kvasovke *S. cerevisiae* s funkcionalnim genom *STL1*, ki je torej imel oba gena, *STL1* in *HwSTL1*, se niso pokazale razlike v fiziologiji, kot smo predpostavljali, zato gena v industrijske seve nisem vnesla.

Rezultate projekta sem predstavila na dveh mednarodnih konferencah, 10th European Conference on Fungal Genetics (april 2010, Nizozemska) in 35th FEBS Congress: Molecules of Life (junij 2010, Göteborg, Švedska) s postrom in imela predavanje na

strokovnem srečanju delovne skupine za črne kvasovke ("Emerging potential of black yeasts", maj 2010, Ljubljana), katere član sem in ki deluje pod okriljem mednarodne zveze za humano in živalsko mikologijo (International Society for Human and Animal Mycology, ISHAM). V pripravi je tudi članek o glicerolnem transporterju in njegovi vlogi o osmoadaptaciji pri *H. werneckii*. Zastavljeni cilji za drugo leto podoktorskega projekta so bili izvedeni v celoti.

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

Kot je navedeno pri opisu raziskav v okviru projekta (točka 3), sem po neuspešnem iskanju gena za vodno-glicerolni kanalček, ki bi imel vlogo pri črpanju glicerola v osmoadaptaciji, identificirala, klonirala in okarakterizirala drug gen v genomu *H. werneckii* z vlogo glicerolnega transporterja, ki je pomemben za transport glicerola in sodeluje v osmoadaptaciji. Znano je, da vodno-glicerolni kanalčki, podobni Fps1p pri *S. cerevisiae*, niso prisotni pri vseh glivah; npr. pri *Schizosaccharomyces pombe* in *C. albicans* gen ni prisoten. V osmoadaptaciji *C. albicans* je bil prav tako dokazan pomen glicerolnega transporterja Stl1p. Nadaljnje raziskave so potekale po predvidenem programu.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Prilagoditve izjemno halotolerantne črne kvasovke <i>Hortaea werneckii</i> na povečano osmolarnost: molekularni vidik
		ANG	Adaptation of extremely halotolerant black yeast <i>Hortaea werneckii</i> to increased osmolarity: a molecular perspective at a glance
	Opis	SLO	V posebni št. revije o črnih kvasovkah smo objavili izvirni znanstveni članek s pregledom mehanizmov osmoadaptacije, t.j. prilagajanja na povišano osmolarnost v okolju, halofilne črne kvasovke <i>H. werneckii</i> . Opisujemo vlogo kopičenja glicerola in drugih daljševerižnih poliolov pri povišani slanosti okolja. Osmoadaptacijo razširimo na melanizacijo celične stene in razložimo njeno vlogo pri zadrževanju glicerola: <i>H. werneckii</i> kljub spremembam v slanosti ohranja fluidno membrano z razmeroma stalno količino sterolov, prehajanje glicerola iz celice delno zmanjšuje melanizacija cel. stene.
		ANG	In the special edition of Studies in Mycology, we published a scientific article with a description of the mechanisms for osmoadaptation in extremely halotolerant black yeast <i>H. werneckii</i> . We described accumulation of glycerol and other polyols at increased salinity. Furthermore, we propose a role of melanization in the retention of intracellular glycerol. Interestingly, <i>H. werneckii</i> retains a fluid membrane and a relatively unchanged amount of sterols despite changes of salinity, whereas glycerol loss from the cell is diminished by the melanized cell wall.
	Objavljeno v		PLEMENITAŠ, Ana, VAUPOTIČ, Tomaž, LENASSI, Metka, KOGEJ, Tina, GUNDE-CIMERMAN, Nina. Adaptation of extremely halotolerant black yeast <i>Hortaea werneckii</i> to increased osmolarity : a molecular perspective at a glance. Studies in Mycology 2008, letn. 61, str. 67-75, doi: 10.3114/sim2008.61.06. IF: 4.625, RQ - mycology ; 1/19 ; kvartil: 1 ; x=1.793 ; IFmin: 2.359 ; IFmax: 4.625
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		25205721
2.	Naslov	SLO	Morfološke prilagoditve halofilnega glivnega rodu <i>Wallemia</i> na visoke slanosti
		ANG	Morphological response of the halophilic fungal genus <i>Wallemia</i> to high salinity
			Glive iz rodu <i>Wallemia</i> naseljujejo ekstremno slana okolja, kot so solarne soline, iz katerih so bile tudi izolirane. Preučevali smo odziv na slanost 3 vrst, <i>W. ichthyophaga</i> , <i>W. muriae</i> in <i>W. sebi</i> , ki tolerirajo izjemno širok razpon

	Opis	SLO	koncentracij NaCl. W. ichthyophaga je metabolno aktivna celo pri nasičenosti z NaCl. Preučili smo osmoadaptacijo vrst rodu Wallemia na nivoju celične stene.
		ANG	The fungal genus Wallemia inhabits hypersaline environments and was isolated from the solar salterns. The three studied species, W. ichthyophaga, W. muriae, and W. sebi, tolerate extremely wide range of salinities. W. ichthyophaga is metabolically active even at saturated NaCl concentrations. Osmoadaptation in Wallemia spp. was studied on the cell-wall level.
	Objavljeno v		KRALJ KUNČIČ, Marjetka, KOGEJ, Tina, DROBNE, Damjana, GUNDE-CIMERMAN, Nina. Morphological response of the halophilic fungal genus Wallemia to high salinity. Appl. Environ. Microbiol., 2010, vol. 76, no. 1, str. 329-337. http://dx.doi.org/10.1128/AEM.02318-09 , doi: 10.1128/AEM.02318-09.
	Tipologija		IF(2009): 3.686, DB - biotechnology & applied microbiology ; 28/150 ; kvartil: 1 ; x=2.707 ; IFmin: 3.216 ; IFmax: 29.495
	COBISS.SI-ID		6174073
3.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
	Tipologija		
4.	COBISS.SI-ID		
	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
5.	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Identifikacija gena za glicerolni transporter halofilne črne kvasovke Hortaea werneckii - predstavitev s postrom na ECFG10
		ANG	Identification of the gene encoding glycerol transporter in the halophilic black yeast Hortaea werneckii - presentation with a poster at ECFG10
	Opis	SLO	Pri halofilni črni kvasovki H. werneckii sem identificirala in klonirala gen, ki kodira protein, podoben večim neokarakteriziranim transporterjem za sladkorje in glicerolnemu transporterju Stl1p pri Saccharomyces cerevisiae. Predstavila sem karakterizacijo gena HwSTL1 in iz njega prepisanega proteina HwStl1p.
		ANG	In the halophilic black yeast H. werneckii, I have identified and cloned a gene encoding a putative protein with a considerable degree of similarity to a number of uncharacterized sugar transporters, and also to Stl1p, a well-

		characterized member of the sugar transporter family, the glycerol/H ⁺ symporter of the plasma membrane in <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . I have characterized the gene HwSTL1 and the putative protein HwStl1p.
Šifra		B.06 Drugo
Objavljeno v		KOGEJ, Tina, GOSTINČAR, Cene, GUNDE-CIMERMAN, Nina. Identification of the putative glycerol transporter of the halophilic black yeast <i>Hortaea werneckii</i> . V: ECFG10, 10th European Conference on Fungal Genetics, 29 March - 1 April 2010, [Noordwijkerhout], Netherlands. Meeting abstracts. [S. l.: s. n.], 2010, str. 98.
Tipologija		1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
COBISS.SI-ID		27051993
2.	Naslov	SLO Identifikacija glicerolnega transporterja halofilne črne kvasovke <i>H. werneckii</i> – predstavitev s postrom na 35. kongresu FEBS Molecules of life.
		ANG Identification of the glycerol transporter-like protein in the halophilic black yeast <i>H. werneckii</i> - poster at 35th FEBS congress Molecules of life.
	Opis	SLO Rezultate karakterizacije glicerolnega transporterja halofilne <i>H. werneckii</i> in genske ekspresije smo predstavili na 35. mednar. kongresu FEBS junija 2010 (Göteborg, Švedska). Protein HwStl1p sodi v skupino proteinov MFS (Major Facilitator Superfamily), ima 12 transmembranskih domen in je podoben glicerolnim transporterjem Stl1p gliv <i>Aspergillus terreus</i> , <i>S. cerevisiae</i> and <i>Candida albicans</i> . Gen je odziven na slanost; njegovo izražanje stimulira povišanje slanosti.
		ANG The results of the characterization of the glycerol transporter of the halophilic <i>H. werneckii</i> and its gene expression were presented at the 35th FEBS congress Molecules of Life in June 2010 in Göteborg, Sweden. Protein HwStl1p belongs to the Major Facilitator Superfamily and is most similar to sugar transporters. It has 12 transmembrane domains and shows the greatest homology to Stl1p glycerol/H ⁺ symporters of <i>Aspergillus terreus</i> (67% identity), <i>S. cerevisiae</i> (55% identity) and <i>Candida albicans</i> (63% identity). HwSTL1 is salt-responsive; its expression is stimulated at high salinity.
	Šifra	B.06 Drugo
	Objavljeno v	KOGEJ, Tina, GOSTINČAR, Cene, GUNDE-CIMERMAN, Nina. Identification of the glycerol transporter-like protein in the halophilic black yeast <i>Hortaea werneckii</i> . FEBS journal, 2010, vol. 277, suppl. 1, str. 211.
	Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
	COBISS.SI-ID	27124953
3.	Naslov	SLO Sinteza melanina in osmoadaptacija glive <i>Hortaea werneckii</i> - predavanje na strokovnem srečanju ISHAM
		ANG Melanin synthesis and osmoadaptation in <i>Hortaea werneckii</i> - talk at the specialist scientific meeting ISHAM
	Opis	SLO V predavanju na mednarodnem strokovnem srečanju skupine za črne kvasovke organizacije International Society for Human and Animal Mycology sem predstavila strategijo prilagajanja na osmotske spremembe pri halofilni črni kvasovki <i>H. werneckii</i> . <i>H. werneckii</i> ob povišanju slanosti v okolju sintetizira glicerol, ki ga deloma zadržuje v celicah melanizacija celične stene, kljub temu pa se izgublja iz celic. Glicerolni transporter ima verjetno vlogo črpanja glicerola nazaj v celice, kar zmanjšuje energetski vložek in omogoča preživetje visokih slanosti.
		ANG I have presented a talk on the strategy of the osmoadaptation of the halophilic black yeast <i>H. werneckii</i> at the international meeting of the ISHAM working group on black yeasts. <i>H. werneckii</i> synthesizes glycerol at high NaCl concentrations, which accumulates in the cells and is partially retained by the melanized cell wall. The glycerol transporter probably helps accumulated glycerol against the concentration gradient, which affects the energetic input of the cells and enables the survival at high salinities.
	Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v	KOGEJ, Tina, LANIŠNIK-RIŽNER, Tea, GUNDE-CIMERMAN, Nina. Melanin synthesis and osmoadaptation in <i>Hortaea werneckii</i> . V: 3rd Meeting of the ISHAM working groups on black yeast and chromoblastomycosis, May 14 to May 16, 2010, Ljubljana, Slovenia : emerging potential of black yeasts. Ljubljana: s. n., 2010, 2010, str. 14-15.

4.	Tipologija		1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
	COBISS.SI-ID		2235983
	Naslov	SLO	Komentor pri diplomskem delu
		ANG	Co-supervisor of the graduation thesis
	Opis	SLO	Vodja projekta sem bila somentorica in delovna mentorica pri diplomskem delu s področja osmoadaptacije halofilnih gliv rodu <i>Wallemia</i> . Sodelovala sem pri načrtovanju poskusov in diplomantko uvedla v praktično delo v laboratoriju.
		ANG	I co-supervised the research work of the undergraduate student for her graduation thesis on the physiology of the halophilic fungi of the genus <i>Wallemia</i> . I participated in the experimental design and supervised the practical work of the undergraduate student.
	Šifra		D.10 Pedagoško delo
	Objavljeno v		ZAJC, Janja. Fiziološke prilagoditve kserofilnih gliv iz rodu <i>Wallemia</i> na rast pri slanih pogojih : diplomsko delo : univerzitetni študij = Physiological adaptations of xerophilic fungi from genus <i>Wallemia</i> to life at saline conditions : graduation thesis : university studies. Ljubljana: [J. Zajc], 2009. XI, 106 f., pril., graf. prikazi.
	Tipologija		4.00 Sekundarno avtorstvo
	COBISS.SI-ID		1983823
5.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

- Organizacija 3 mednar. srečanj (sodelovanje v local. organiz. odboru):
 - »Emerging potential of black yeasts«, srečanje »Black yeasts working group ISHAM, Internat. Society for Human and Animal Mycology«, maj 2010, Ljubljana (<http://blackyeast2010.bf.uni-lj.si/committees/>)
 - srečanje partnerjev v evrop. projektu NEMO, maj 2010, Ljubljana
 - 4th International Congress on Polar and Alpine Microbiology (bo potekal sept. 2011 v Ljubljani) (<http://polaralpinemicrobiology2011.bf.uni-lj.si/committees/>)
- Izobraževanje na 3-tedenskem tečaju Yeast Genetics and Genomics 2010, Cold Spring Harbor Laboratory, ZDA (udeležba omejena na 16 tečajnikov letno).
- Pedagoško delo: delovni mentor 1 dodipl. in 1 podipl. študentke:

KRALJ KUNČIČ, M., ZAJC, J., KOGEJ, T., et al. Can life go too salty for *Wallemia*?. V: BARLIČ-MAGANJA, Darja (ur.), RASPOR, Peter (ur.). 4th Congress of the SMD with International Participation, Portorož, November 2008. Microbiology for today : book of abstracts. Ljubljana: SMD, 2008, p. 112. (COBISS.SI-ID: 25109721)

KRALJ KUNČIČ, M., ZAJC, J., KOGEJ, T., et al. Fungi *Wallemia* beat osmotic stress with adaptation on the cell-wall level. V: IV Int. Conference on Molecular Mechanisms of Fungal Cell Wall Biogenesis, Warsaw (Poland) August 30th - September 3rd 2009 : Abstracts. Warsaw: Polish Academy of Sciences, Inst. of Biochem. and Biophys., 2009, p. 53. (COBISS.SI-ID: 26240985)
- Sodelovanje v projektu sekveniranja genomov in transkriptoma 4 varietet halofilne črne kvasovke *Aureobasidium pullulans* (The varieties of the black yeast-like fungus *A. pullulans*: evolution and use in biotechnology, CSP-352). Projekt izbran na razpisu DOE Joint Genome Institute, US Department of Energy, Office of Science (<http://www.jgi.doe.gov/sequencing/cspseqplans2011.html>)
- Prevajalka gimnazijskega učbenika za biologijo

GREENWOOD, T., SHEPHERD, L., ALLEN, R. Biologija : delovni zvezek za gimnazije. 1. izd. Ljubljana: Modrijan, 2008. 277 str. (COBISS.SI-ID: 23711539)

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Boljše poznavanje pretoka glicerola preko plazemske membrane in metabolizma glicerola lahko pomaga pri razkrivanju mehanizmov celične homeostaze, poleg tega pa lahko prispeva k izboljšanju biotehnoloških procesov, saj se glicerol uporablja industriji, terapevtsko in v diagnostiki. Glicerol trenutno proizvajajo v velikih količinah kot stranski produkt procesa razgradnje trigliceridov na glicerol in maščobne kisline in proizvodnje biogoriva. Po pričakovanjih bo uporaba biogoriva v prihodnosti narasla zaradi okoljske politike EU. Povečanje proizvodnje biogoriva je povzročilo prenatrpanost trga z glicerolom, zaradi česar je precej upadla njegova tržna vrednost. Trenutno je glicerol v prebitku, v bližnji prihodnosti pa bi lahko celo postal problematičen odpad. V preteklem desetletju so zato pospešili raziskave kemijskih in biotehnoloških procesov za predelavo glicerola v kemikalije z dodano vrednostjo. Problem predelave glicerola pa je privzem glicerola v celice, saj vsi industrijsko uporabni mikroorganizmi nimajo glicerolnih transporterjev.

Membranski transport predstavlja enega izmed temeljnih procesov v celicah, pri katerem imajo glavno vlogo proteini. Proteinski kanalčki predstavljajo močno selektivne difuzne poti, ki jih uravnavajo dejavniki okolja, proteinski transporterji pa predstavljajo usmerjen, energetsko potraten transport, pri katerem se porablja energija. Karakterizacija in identifikacija glicerolnih transporterjev je pomembna in večih razlogov: (i) pomaga pri našem razumevanju osmoadaptacije halofilne kvasovke, novega modelnega organizma za raziskave osmoadaptacije, in tako predstavlja splošni napredek znanja, (ii) lahko bi omogočila boljšo izrabo viška glicerola, ki nastaja v proizvodnji biogoriva, z vnosom gena za glicerolni transporter v industrijsko uporabne mikroorganizme, s katerimi bi predelovali odpadni glicerol v kemikalije z dodano vrednostjo.

ANG

A better understanding of glycerol movements across cell membranes as well as its metabolism can help to unravel many cell homeostasis mechanisms. Additionally, it can contribute to the improvement of biotechnological processes, as glycerol properties make it useful in numerous industrial, therapeutic and diagnostic applications. Glycerol is currently produced in large amounts as a by-product during fat splitting and biodiesel fuel production. The use of biodiesel is expected to grow in the future due to the environmental policy of the EU. The increase in the production of biodiesel has resulted in a glut of glycerol that has led to a precipitous market price drop. At present, glycerol is in surplus but in the near future it could become a waste problem. Over the past decade, both chemical and biotechnological processes to convert glycerol to value-added chemicals have been increasingly explored.

Membrane transport constitutes one of the most fundamental processes in all living cells with proteins as major players. Proteins as channels provide highly selective diffusive pathways gated by environmental factors, and as transporters furnish directed, energetically uphill transport consuming energy. The characterization and identification of glycerol transporters is important for several reasons: (i) it helps in our understanding of osmoadaptation in a halophilic yeast, new model organisms for studies of osmoadaptation, and thus represents a general advancement of knowledge, (ii) it might enable better use of surplus glycerol resulting from biodiesel production by cloning the gene coding for glycerol transporter in industrially important microorganisms that could be used in converting glycerol to value-added chemicals.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Pred l. 1997 halofilne glive niso bile znane. Izjemno slana voda v delujočem delu Sečoveljskih solin je edino okolje v Sloveniji, ki je naravna ekološka niša halofilne črne kvasovke *H. werneckii* in še nekaterih drugih halotolerantnih in halofilnih vrst gliv. Čeprav so bile halofilne glive prvič odkrite prav v Sloveniji, sedaj vemo, da predstavljajo pomemben, integralni del mikrobnih solinskih združb po celem svetu. Raziskave mikroorganizmov iz tega edinstvenega okolja so pomembne za proizvajalce soli, saj so Sečoveljske soline del krajinskega parka in eden naših najdragocenejših naravnih in kulturnih spomenikov. Raziskave mikroorganizmov iz tega ekstremnega okolja in njihovo boljše poznavanje bodo morda posredno pripomogli k zaščiti tega okolja in s tem k zaščiti njegove biodiverzitete.

Raziskave ekstremofilnih evkariontskih mikroorganizmov dajejo nova temeljna znanja o življenju. Preučitev mehanizmov prilagajanja na slanost pri mikroorganizmih, ki so bili osamljeni iz našega okolja, je zato posebnega pomena za Slovenijo. Raziskave halofilnih gliv v Sečoveljskih solinah in njihove vključenosti v mikrobovo združbo so se začele pred desetletjem v

raziskovalni skupini prof. dr. Nine Gunde-Cimerman na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani, ki je vodilna raziskovalna skupina v svetu na področju raziskav halofilnih gliv. Končni cilj raziskav halofilnih evkariontskih mikroorganizmov je uporaba tega znanja za premagovanje problema pridelave kulturnih rastlin na področjih, kjer je zemlja zasoljena zaradi namakanja. Predlagani projekt je pomemben zaradi splošnega napredka znanja v Sloveniji in zaradi integracije slovenskih znanstvenikov v evropske in druge raziskave halofilnih mikroorganizmov, ki so sicer v glavnem posvečene prokariotskim mikroorganizmom. Pomembnost raziskav evkariontskih halofilov odseva v številnih skupnih znanstvenih publikacijah skupine prof. dr. Nine Gunde-Cimerman z vodilnimi znanstveniki na tem področju. Decembra 2008 je raziskovalna skupina objavila 4 izvirne znanstvene članke v tematski številki vodilne mikološke revije *Studies in Mycology*, med drugim 2 o modelni halofili črni kvasovki *Hortaea werneckii*. Maja 2010 je raziskovalna skupina, v kateri deluje vodja projekta, organizirala mednarodno srečanje strokovne skupine za črne kvasovke ISHAM, kar je priznanje za slovensko znanost. Rezultati raziskovalnega projekta so bili predstavljeni mednarodni javnosti na konferencah, objavljeni pa bodo tudi v obliki članka.

ANG

Halophilic fungi have been known only since 1997. Hypersaline water in the active part of Sečovlje saltern is the only natural ecological niche of the halophilic black yeast *H. werneckii* and of some other halotolerant and halophilic fungal species in Slovenia. Even though halophilic fungi were originally discovered in Slovenia, they have been later recognized as an integral part of microbial communities in the salterns worldwide. Research on the halophilic microorganisms from this unique environment is important for salt producers in Sečovlje saltern, as this is a nature park and one of Slovenia's most valuable natural and cultural heritage sites. Research on the microorganisms from this unique environment might therefore indirectly affect the protection of this environment and of its biodiversity.

The research of halophilic eukaryotic microorganisms provides new basic knowledge on life. Studies of osmoadaptation mechanisms on microorganisms, which were isolated from our environment, are therefore of special importance for Slovenia. The research on halophilic fungi in Sečovlje saltern and its entire microbial community have started over a decade ago in the group of Prof. Dr. Nina Gunde-Cimerman at University of Ljubljana, Biotechnical faculty, which is the leading research group in the field of halophilic fungi.

The importance of the studies of eukaryotic halophiles is demonstrated by numerous scientific publications of the research group of Prof. Dr. Nina Gunde-Cimerman with leading scientists in this research area. The research group from Slovenia has published 4 research articles in the thematic issue on black yeasts in December 2008 in the highest ranking journal in the area of mycology, *Studies in Mycology*, of which 2 were on *H. werneckii*. In May 2010, our research group also organized an international scientific conference for the working group on black yeasts, an important meeting for Slovenian science. The results of this research project were presented at international conferences, The results will be also published in a scientific journal.

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	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	

	Uporaba rezultatov	
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	

	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE

	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

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	☐	☐	☐	☐	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	☐	☐	☐	☐	
G.01.03.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	☐	☐	☐	☐	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	☐	☐	☐	☐	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	☐	☐	☐	☐	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	☐	☐	☐	☐	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	☐	☐	☐	☐	
G.02.07.	Večji delež izvoza	☐	☐	☐	☐	
G.02.08.	Povečanje dobička	☐	☐	☐	☐	
G.02.09.	Nova delovna mesta	☐	☐	☐	☐	

G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	☐	☐	☐	☐	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	☐	☐	☐	☐	
G.02.12.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	☐	☐	☐	☐	
G.03.04.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	☐	☐	☐	☐	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	☐	☐	☐	☐	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	☐	☐	☐	☐	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	☐	☐	☐	☐	
G.04.06.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete	☐	☐	☐	☐	
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj	☐	☐	☐	☐	
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	☐	☐	☐	☐	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	☐	☐	☐	☐	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	☐	☐	☐	☐	
G.07.04.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva	☐	☐	☐	☐	
G.09.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	

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.		
	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:

Tina Kogej	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

22.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/71

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., PREMŽL, 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

C9-58-F7-29-C7-61-D7-2D-C9-C1-51-41-DD-1F-0D-33-67-CA-CB-19