

Oznaka poročila: ARRS\_ZV\_RPROG\_ZP\_2008/400

## ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA V OBDOBJU 2004-2008

### A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

#### 1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

<b>Šifra programa</b>	P4-0013
<b>Naslov programa</b>	Hortikultura
<b>Vodja programa</b>	6404 Franci Štampar
<b>Obseg raziskovalnih ur</b>	28.050
<b>Cenovni razred</b>	C
<b>Trajanje programa</b>	01.2004 - 12.2008
<b>Izvajalke programa (raziskovalne organizacije in/ali koncesionarji)</b>	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

### B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

#### 2. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega programa<sup>1</sup>

Delo v programski skupini Hortikultura je potekalo po zastavljenih ciljih. Zelo uspešno smo izvedli številne analize primarnega in sekundarnega metabolizma pri sadnih rastlinah, vinski trti in vrtninah z vidika tehnoloških in okoljskih dejavnikov, biotskega varstva bolezni in škodljivcev ter z vidika pridelave kakovostne in funkcionalne hrane. Za pretečeno časovno obdobje lahko rečemo, da smo uspešno realizirali številne ideje glede na razpoložljiva sredstva 3,3 FT, za katere smo v laboratoriju osvojili pomembne nove metode za analizo različnih rastlinskih vzorcev in dobili zanimive in aktualne rezultate, ki smo jih uspešno predstavili v 98 objavljenih člankih v revijah z IF. Od tega so bile objave: 20 v revijah iz prvega kvartila, 22 v revijah iz drugega kvartila, 20 v revijah iz tretjega kvartila in 35 v revijah iz četrtega kvartila. Iz teh podatkov je razvidno, da je bilo naše delo publicirano zelo uravnoteženo na celotnem znanstvenem področju, saj smo z nekaterimi objavami segli najvišje in s tem prispevali tudi k razvoju znanosti na našem področju na širšem območju. S pridobljenim znanjem smo močno obogatili tudi naše pedagoško delo.

Poleg tovrstnih objav so se člani programske skupine uspešno predstavili tudi na številnih mednarodnih in domačih srečanjih ter tudi v domačih aplikativnih revijah ter strokovnih monografijah.

V nadaljevanju predstavljamo krajši povzetek omenjenega dela po ožjih vsebinskih sklopih.

#### **Arhitektura in fiziologija drevesa ter metabolizem sadnih rastlin v povezavi s tehnološkimi postopki in kakovostjo**

Proučitev različnih naravnih zakonitosti razvoja rastlin (arhitekture) in natančno poznavanje fizioloških procesov je ključnega pomena za sonaravno gojenje sadnih rastlin, saj s spoznanji naravnih zakonitosti bistveno zmanjšamo energetske vložke v različne tehnološke postopke. Ti se odražajo v primarnem in posebej v sekundarnem metabolizmu sadnih rastlin. Produkcija primarnih metabolitov je ključna za razvoj rastlin in kakovost plodov. Produkcija sekundarnih metabolitov je pomembna predvsem za obrambne funkcije rastlin, vpliva pa tudi na dodatno kakovost plodov preko povečanja vsebnosti antioksidantov, ki so izjemno pomembni za zdravje

ljudi.

V tem sklopu je bilo postavljenih največ različnih poskusov in analiziranih največ rezultatov. Navajamo samo nekatere najpomembnejše raziskave in njihove izsledke.

Določena je bila vsebnost primarnih metabolitov (različni sladkorji in organske kisline), sekundarnih metabolitov (različne fenolne snovi) pri različnih sadnih vrstah in njihov vpliv na kakovost posameznih sort z vidika različnih tehnologij pridelovanja (integrirana in ekološka pridelava). Pri jablani smo ugotovili povečano vsebnost fenolov pri ekološki pridelavi v primerjavi z integrirano, vendar razlike niso bile vsepovsod značilne. Analizirana je bila kakovost plodov različnih klonov sorte 'Fuji'. Ugotovili smo velik vpliv leta na tvorbo antocianov in ostalih fenolov ter na vsebnost različnih sladkorjev in kislin. Ugotavljali smo vpliv dušika na fotosintezno aktivnost listov pri jablani, stanje klorofila ter na vsebnost primarnih metabolitov v plodovih jablan sorte 'Zlati delišes'. Proučen je bil vpliv mreže proti toči in reflektivne folije na osvetlitev ter posledično na barvo plodov, vsebnost sladkorjev in organskih kislin ter antocianov pri sorti 'Fuji'. Ugotovili smo tudi, da večja vsebnost sladkorjev v cvetovih jablan in hrušk zmanjša nevarnost spomladanske pozebe. Analizirano je bilo sezonsko spreminjanje primarnih metabolitov v listih in plodovih različnih sort hrušk. V nadaljnjih raziskavah smo ugotovili, da lahko na vsebnost primarnih metabolitov vplivamo z upogibanjem vej v različnih terminih. Upognjena veja vpliva tudi na spremembo sekundarnih metabolitov. Z analizami različnih fenolnih snovi določimo zgodnjo neskladnost med različnimi podlagami in sortami marelice. Analiziran je bil vpliv različnih podlag, sistemov sajenja na rodnost in kakovost plodov (primarni in sekundarni metaboliti) pri češnji in breskvi. Poletna rez češnje vpliva na rast drevesa, kakovost plodov in količino ogljikovih hidratov. Plodovi češenj so čvrstejši in s tem kakovostnejši, če pri pridelavi uporabljamo giberelinsko kislino. Določili smo korelacijo med senzoričnimi lastnostmi in kemičnimi parametri pri breskvah in nektarinah. Posebej smo analizirali različne polifenole v plodovih iz rodu Prunus (različne sorte breskev, marelic, sliv). Pri različnih sortah češenj smo določili antioksidativno aktivnost, določili različne fenolne snovi, sladkorje in organske kisline. Ugotovili smo precejšnje razlike med posameznimi sortami. Do podobnih rezultatov smo prišli tudi pri različnih sortah fig. Plodovi sort s temnim mesom so vsebovali večje vsebnosti skupnih fenolov, prav tako pa je bila opažena tudi razlika med prvim in drugim rodod. Pri orehih smo proučili vsebnost različnih fenolnih snovi v listih in določili povezavo med vsebnostjo fenolov in okužbo z bakteriozo. Analizirali smo različne sorte orehov in določili fenolne snovi v kožici ploda in jedrcu. Kožica vsebuje nekajkrat večje vrednosti fenolnih snovi kot pa jedrce. Analiza fenolnih snovi v orehovem likerju, ki ga pripravimo iz zelenih plodičev orehov, je pokazala veliko vsebnost predvsem elagne in galne kisline, ki sta izjemno pomembna antioksidanta in zelo blagodejno vplivata na zdravje ljudi. Poznavanje naravnega razvoja drevesa omogoča razumevanje razmerja med vegetativno aktivnostjo in tvorbo plodov pri orehu.

#### **Vpliv sekundarnega metabolizma in termina rezi na koreninjenje zelenih potaknjencev**

Na uspešno koreninjenje zelenih potaknjencev vplivajo številni dejavniki, med katere, poleg zunanjih, prištevamo tudi notranje, kot so: nivo hormonov ter vsebnost nekaterih sekundarnih metabolitov - predvsem fenolov. Proučena je bila vloga sistema megljenja, flavonoidov, fiziološkega statusa zelenih potaknjencev in termina rezi na kakovost koreninjenja in razvoj potaknjenca pri različnih kultivarjih kostonja in vegetativni podlagi za češnjo GiSela 5. Prav tako je bila natančno proučena vloga IAA in IBA pri koreninjenju in kakovosti koreninskega sistema. Vloga fenolov in hormonov je bila spremljana dnevno po potiku potaknjencev v substrat. Različne fenolne snovi in hormoni imajo odločilno vlogo pri kakovostnem razvoju koreninskega sistema in nadzemnega dela potaknjenca (nekateri vplivajo kot kofaktorji koreninjenja, drugi pa delujejo zaviralno).

#### **Interakcije med patogenom in sekundarnim metabolizmom sadnih rastlin**

Na infekcijo s patogenom se rastlina odzove na različne načine. Del te obrambe je tudi sinteza snovi, ki naj bi zaviralno vplivali na prodiranje patogenega organizma. V to obrambo sodi tudi pospešena sinteza fenolnih snovi kot nespecifičen ali specifičen odgovor na okužbo z glivami. Največ raziskav smo opravili na področju interakcije med jablanovim škrlupom in odzivom pri jablani. Ugotovili smo različne vsebnosti flavonolov v listih občutljivih in odpornih sort jablan proti jablanovemu škrlupu. Določili smo parametre kakovosti s poudarkom na flavonolih pri odpornih in občutljivih sortah jablane ter ugotovili odziv jablane na okužbo s škrlupom in posledično tvorbo sekundarnih metabolitov na mestu okužbe in v neposredni bližini okužbe. Rezultati so pokazali večjo vsebnost flavonolov v listih in plodovih odpornih sort, reakcijo na okužbo s škrlupom pa je povzročila bistveno povečano sintezo fenolov v neposredni bližini mesta okužbe.

### **Funkcionalna zelenjava**

Raziskave na vrtninah so potekale v dveh tematskih sklopih. Proučen je bil vpliv dušika na kakovost aeroponsko gojene solate v odvisnosti od osvetlitve ter vpliv dodanega dušika v poletju in jeseni v zavarovanem prostoru na akumulacijo dušika v solati in belem zelju. V drugem sklopu smo proučevali možnost povečanja selena v različnih vrtninah. Selen je izjemno pomemben element za normalno delovanje celic. Nahaja se v encimskih sistemih, zato želimo povečati njegov delež v zelenjavi. V posameznih raziskavah smo ugotovili, da lahko s foliarnim škropljenjem rastlin uspešno povečamo selen v bučah, solati, peteršilju in radiču. Proučen je bil sprejem selena in njegova specifična porazdelitev v različnih delih fižola. Prav tako smo analizirali vpliv izločitve UV-B sevanja in dodajanje selena bučam in njegov vpliv na fotosistem II, pridelek in respiratorni potencial. Proučeni so bili različni markerji slovenskih populacij koruze in gospodarnost gojenja različnih sort sladke koruze.

### **Terroir vinske trte**

Terroir vinske trte zajema vse okoljske dejavnike in tehnološke postopke, ki so odločilni za kakovost in velik pridelek grozdja oziroma vina. V ta namen smo proučili tradicionalna vinogradniška tla v submediteranskem vinogradniškem okolišu na vsebnost prehodnih kovin s posebnim poudarkom na bakru, ki je tudi v največjih količinah prisoten element v slovenskih vinogradih posledično, predvsem zaradi stoletne uporabe tega elementa za zatiranje glivičnih bolezni. Analizirana je bila učinkovitost različnih metod ekstrakcije fenolnih snovi iz kože in jagode grozdja s pomočjo HPLC in spektrofotometra. Uspešno so bile določene proste in vezane arome v grozdnih jagodah s pomočjo GC/MS in LC/MS.

### **Zatiranje škodljivih organizmov z okoljsko sprejemljivimi načini**

V poljskih in laboratorijskih poskusih smo proučevali učinkovitost okoljsko sprejemljivih načinov zatiranja škodljivih organizmov na vrtninah (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*, *Phyllotreta* spp., *Eurydema* spp., *Erysiphe cichoracearum*, *Alternaria cichorii*), naravno odpornost vrtnin na pojav škodljivih organizmov (*Thrips tabaci*, *E. cichoracearum*, *A. cichorii*) in razširjenost avtohtonih naravnih sovražnikov (*Aeolothrips intermedius*, entomopatogene ogorčice) v agroekosistemih. Veliko pozornost smo namenili tudi vplivu abiotičnih dejavnikov na populacijsko dinamiko in škodljivost izbranih škodljivih organizmov (tobakov resar) ter učinkovitost preizkušanih načinov njihovega zatiranja. Med različnimi sortami zgodnjega zelja, čebule, radiča in endivije smo ugotovili razlike v občutljivosti na napad (okužbo) škodljivih organizmov. Z večkratno aplikacijo naravnih insekticidov in fungicidov smo dosegli primerljivo učinkovitost kot z manjšim številom škropljenj s sintetičnimi fitofarmaceutskimi sredstvi. Vmesni in privabilni posevki, uporabljeni za zmanjševanje škodljivosti nekaterih škodljivih žuželk na vrtninah, so se izkazali kot učinkovita alternativa za insekticide, za njihovo implementacijo v obstoječe sisteme pridelave živeža v Sloveniji pa jih bo potrebno še izpopolniti.

Ugotovljeno je bilo, da filtrati različnih antagonističnih gliv (*Trichoderma* spp., *Gliocladium roseum*) - te izločajo rastno-regulatorne snovi brez prisotnosti rastlin - vplivajo na hitrost kalitve in končni % kalivosti semen gojenih rastlin. Razvili smo tudi novo laboratorijsko-statistično metodo oziroma mero (*d*) za hitro, učinkovito in natančno ugotavljanje ustreznosti posameznih razkužil proti bakteriji *Erwinia amylovora* (hrušev ožig) ob upoštevanju več dejavnikov (učinkovitost, korozivnost in fitotoksičnost).

Energetsko nezahtevna in tehnološko zanesljiva mehanizacija je zelo pomembna v različnih tehnoloških postopkih pridelave rastlin. Analizirani so bili različni parametri nagnjenega rotorja za raztros organskega gnojila. Izdelan je bil matematični model za numerično analizo raztrosa organskega gnojila. Na podlagi postavljenega matematičnega modela so bili ugotovljeni optimalni parametri raztrosa, ki dajejo najboljše uporabne karakteristike trosilnika.

### **3. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev<sup>2</sup>**

Glavni cilji raziskovalnega programa Hortikultura je bilo osvajanje novih spoznanj o rasti in razvoju posameznih rastlin. Z uveljavljanjem trajnostnega razvoja in zmanjševanjem številnih "pripomočkov" (gnojila, pesticidi, fitoregulatorji) je pridelava različnih rastlin zahtevnejša, saj za podobni nivo pridelkov potrebujemo veliko več znanja. V raziskavah smo se usmerili predvsem v proučitev primarnega in sekundarnega metabolizma pri sadnih rastlinah vinski trti in vrtninah. V sklopu trajnostnega razvoja smo proučevali nekatere škodljivce in bolezni in našli najprimernejše načine in metode biološkega zatiranja.

Pri proučevanju različnih metabolitov primarnega in sekundarnega metabolizma sadnih rastlin (različni sladkorji, organske kisline in fenolne snovi) kot posledica številnih tehnoloških rešitev (vključno z arhitekturo drevesa), vpliva genotipa in okolja smo dosegli in celo presegli zastavljene cilje (glej številne objave).

V vinogradništvu pri določitvi terroir-ja smo dobili prve rezultate. Osnovni cilj je bil dosežen. Podobno smo cilje dosegli pri raziskovanju na področju vrtnin.

Pri varstvu rastlin smo prvotne raziskave z zatiranja hruševega ožiga (*Erwinia amylovora*) brez uporabe antibiotikov razširili z raziskavami različnih bolezni in škodljivcev pri vrtninah na biotski način.

Zastavljene cilje smo dosegli tudi na področju mehanizacije.

#### 4. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa<sup>3</sup>

Sprememb raziskovalnega programa ni bilo.

#### 5. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine<sup>4</sup>

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	<i>SLO</i> Fenolne kisline, siringaldehid in juglon v plodovih različnih sort oreha <i>Juglans regia</i> L.
		<i>ANG</i> Phenolic acids, syringaldehyde, and juglone in fruits of different cultivars of <i>Juglans regia</i> L.
	Opis	<i>SLO</i> V zrelih plodovih desetih sort oreha smo določili 7 fenolnih kislin, aldehid siringinske kisline in juglon. Analize vsebnosti fenolnih snovi smo opravili ločeno v jedrcu in v koži. Med sortama 'Rasna' in 'Fernette' so bile ugotovljene največje razlike v vsoti vseh devetih fenolnih snovi. Pomembna ugotovitev raziskave je, da je pri orehu najpomembnejši vir fenolnih snovi orehova kožica. Razmerje med vsebnostjo posamezne fenolne snovi med kožico in jedrcem je bilo zelo različno: od 14,8 pri kavini kislini do 752,0 pri p-kumarni kislini. Članek Ima 14 čistih citatov in 26 normiranih citatov.
		<i>ANG</i> In ripe fruits of ten walnut cultivars we determined 7 phenolic acids, syringaldehyde and juglone. Phenolics were determined separately in the kernel and in the skin of the walnut. The highest differences in concentrations were observed between cultivars 'Rasna' and 'Fernette'. It was found that the walnut pellicle is the most important source of phenolics. The ratio between the level of individual phenolics in pellicle and kernel varied by at 14.8-fold for caffeic acid and by up to 752.0-fold for p-coumaric acid. The paper has 14 citations; normated number of citations is 26.
	Objavljeno v	COLARIČ, Mateja, VEBERIČ, Robert, SOLAR, Anita, HUDINA, Metka, ŠTAMPAR, Franci. Phenolic acids, syringaldehyde, and juglone in fruits of different cultivars of <i>Juglans regia</i> L. J. Agric. Food Chem., 2005, vol. 53, str. 6390-6396. JCR IF: 2.507
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	4339833	
2.	Naslov	<i>SLO</i> Fenolne snovi v nekaterih sortah jabolk ( <i>Malus domestica</i> Borkh.) pridelanih na ekološki in integriran način
		<i>ANG</i> Phenolic compounds in some apple ( <i>Malus domestica</i> Borkh.) cultivars of organic and integrated production
		V raziskavi smo želeli ugotoviti ali lahko z načinom pridelave povečamo vsebnost fenolov v jabolkih. V kožici in pulpi jabolk smo določili naslednje fenole: klorogensko, p-kumarno in protokatehulno kislino, procianidin B3,

	Opis	SLO	epikatehin, floridzin, rutin in kvercetin ramnozid. Ugotovili smo razlike v vsebnosti med sortami, manj med načini pridelave. Kožica je vsebovala 3x več fenolov kot pulpa. Ekološko pridelana jabolka so imela večje vsebnosti fenolov, kar je posledica stresnih dejavnikov, ki so jim izpostavljene jabolane v ekološki pridelavi. Članek ima 9 čistih citatov in 16 normiranih citatov.
		ANG	In the research we estimated the effect of technology on the content of phenolics in apple. In the skin and pulp we determined phenolic compounds: chlorogenic, p-coumaric, protocatechic acid, procyanidin B3, epicatechin, phloridzin, rutin and quercetin rhamnoside. We found differences in the content of phenolics among different cultivars and less between types of production. The skin contained 3 times more phenolics than pulp. Organically grown apples had higher contents of phenolics, which is due to exposure of trees to stress. The article has 9 citations; normated number of citations 16.
	Objavljeno v	VEBERIČ, Robert, ŠTEFANČIČ, Mateja, HERBINGER, Karin, HOFER, Melanie, GRILL, Dieter, ŠTAMPAR, Franci. Phenolic compounds in some apple ( <i>Malus domestica</i> Borkh.) cultivars of organic and integrated production. J. Sci. Food Agric., 2005, vol. 85, str. 1687-1694. JCR IF: 0.996	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	4185977	
3.	Naslov	SLO	Ocenjevanje kakovosti plodov breskev in nektarin in povezava med senzoričnimi in kemijskimi lastnostmi
		ANG	Evaluation of peach and nectarine fruit quality and correlations between sensory and chemical attributes
	Opis	SLO	Ovrednotene so bile senzorične lastnosti in kemijska sestava plodov 9 različnih sort breskev in nektarin. Na sladkost plodov so vplivale citronska, šikimska kislina in razmerje sladkorji/kislina. Aroma je bila povezana z vsebnostjo skupnih kislin, saharoze, sorbitola in jabolčne kisline. Okus je povezan z razmerjem jabolčna/citronska kislina, vsebnostjo skupnih sladkorjev, saharoze, sorbitola in jabolčne kisline. Rezultati so pokazali, da so senzorične lastnosti dobro orodje za hitro določanje kakovosti plodov breskev in nektarin. Članek ima 8 čistih citatov in 11 normiranih citatov.
		ANG	Sensory attributes and chemical composition in peach and nectarine fruits of nine different cultivars were evaluated. Sweetness was influenced by citric acid, shikimic acid and sugars/organic acids ratio; aroma was correlated with total organic acids, sucrose, sorbitol and malic acid; taste was related to malic/citric acid ratio, total sugars, sucrose, sorbitol and malic acid. The results of the research indicate that sensory evaluation provides a good tool in the quick assessment of peach and nectarine fruit quality. The paper has 8 WoS citations; normated number of citations is 11.
	Objavljeno v	COLARIČ, Mateja, VEBERIČ, Robert, ŠTAMPAR, Franci, HUDINA, Metka. Evaluation of peach and nectarine fruit quality and correlations between sensory and chemical attributes. J. Sci. Food Agric., 2005, 85, str. 2611-2616. JCR IF: 0.996	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID	4281721		
4.	Naslov	SLO	Tradicionalni orehov liker – koktail fenolov
		ANG	Traditional walnut liqueur - cocktail of phenolics
	Opis	SLO	V raziskavi smo želeli ugotoviti, koliko fenolov se pri pripravi orehovca izloči v alkohol. Analizirali smo vsebnost fenolov v štirih terminih plodičev sorte 'Elit'. Vsebnost posameznih fenolov je bila največja v plodičih drugega termina, zato smo iz teh pripravili liker. V likerju smo določili 14 fenolnih snovi: klorogensko, kavino, ferulno, sinapinsko, galno, elagno, protokatehulno, siringinsko, vanilno kislino, katehin, epikatehin, myricetin, 1,4-naftokinon in juglon. Naša raziskava je potrdila veliko vrednost tradicionalnega napitka. Članek ima 7 čistih citatov in 7 normiranih citatov.
		ANG	The content levels of phenolics in green husks of the cultivar 'Elit' were analyzed on four sampling dates. The highest concentration of phenolics was obtained from husks, picked on 2nd sampling which coincided with the picking time of walnuts for the making of liqueur. 14 phenolics were determined in the liqueur: chlorogenic, caffeic, ferulic, sinapic, gallic, ellagic, protocatechuic, syringic, vanillic acid, catechin, epicatechin, myricetin, 1,4-naphthoquinone and juglone. Our results confirm the great value of

		traditional liqueur. The article has been cited 7 times, 7 normated citations.	
Objavljeno v		ŠTAMPAR, Franci, SOLAR, Anita, HUDINA, Metka, VEBERIČ, Robert, COLARIČ, Mateja. Traditional walnut liqueur - cocktail of phenolics. Food Chem.. [Print ed.], 2006, 95, str. 627-631. JCR IF: 2.433	
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID		4217209	
5.	Naslov	SLO Sezonske spremembe izbranih flavonoidov, fenolnih kislin in kinonov v mladikah oreha ( <i>Juglans regia</i> L.)	
		ANG Seasonal variations of selected flavonoids, phenolic acids and quinones in annual shoots of common walnut ( <i>Juglans regia</i> L.)	
	Opis	SLO Proučevana je bila vsebnost 8 fenolov v enoletnih poganjkih 4 sort oreha med rastno dobo. Določena so bila sezonska nihanja vsebnosti fenolov in povezava med vsebnostjo fenolov in odpornostjo poganjkov na bakterijski ožig. Na vsebnost fenolov značilno vpliva sorta, datum vzorčenja in interakcija sorta x datum vzorčenja. Pri juglonu smo ugotovili negativno povezavo z intenzivnostjo rasti poganjkov. Sezonska nihanja vsebnosti fenolnih snovi imajo močnejši vpliv na občutljivost poganjkov na bakterijski ožig v primerjavi s koncentracijami fenolov. Članek ima 6 citatov in 6 normiranih citatov.	
		ANG In shoots of 4 walnut cultivars the content of eight phenolics was investigated during the growing season. Alterations in composition and the linkage between phenolic content and resistance of the shoots to bacterial blight were determined. The concentration was influenced by cultivar, sampling date, and the cultivar x sampling date interaction. In juglone negative correlation to the shoot growth was expressed. Seasonal alterations in phenolics have a stronger effect on susceptibility to bacterial blight compared to the concentrations. The article has been cited 6 times, 6 normated citations.	
	Objavljeno v		SOLAR, Anita, COLARIČ, Mateja, USENIK, Valentina, ŠTAMPAR, Franci. Seasonal variations of selected flavonoids, phenolic acids and quinones in annual shoots of common walnut ( <i>Juglans regia</i> L.). Plant Sci. (Limerick). [Print ed.], 2006, vol. 170, str. 453-461. JCR IF: 1.631
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		4423801

## 6. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati programske skupine<sup>5</sup>

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat	
1.	Naslov	SLO knjiga SADJARSTVO
		ANG book FRUIT GROWING
	Opis	SLO V knjigi Sadjarstvo je predstavljena pridelava sadja v svetu in Evropi, biološke osnove sadjarstva, ekologija sadnega drevja, načini pridelave sadja in razmnoževanje sadnih rastlin. V poglavju gojitvene oblike je podrobno predstavljena sončna os, ki smo jo uspešno uvedli v pridelavo jabolk in s tem zmanjšali stroške. Opisani so načini rezi posameznih sadnih vrst, stroji in orodja v sadjarstvu, skladiščenje sadja. Pri posameznih sadnih vrstah so opisane sorte, ki jih priporočamo za gojenje v Sloveniji. Po sadnih vrstah so predstavljeni najpomembnejši škodljivci in bolezni sadnih rastlin.
		ANG In the book Fruit growing fruit production in World and Europe is introduced, biological fundamentals of fruit growing, ecology of fruit trees, methods of fruit production and propagation of fruit trees are presented. In the section on training systems, solaxe is described in detail. Solaxe has been successfully introduced in apple production, lowering the production costs in orchards. Different pruning methods of fruit trees, machinery and post harvest technology were describe. Fruit cultivars, recommended for growing as well as most important pests and diseases of fruit species were described.
	Šifra	
Objavljeno v		ŠTAMPAR, Franci, LEŠNIK, Mario, VEBERIČ, Robert, SOLAR, Anita, KORON, Darinka, USENIK, Valentina, HUDINA, Metka, OSTERC, Gregor. Sadjarstvo. Ljubljana: Kmečki glas, 2005. 416 str. ISBN 961-203-284-X.

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

	Tipologija	2.02	Strokovna monografija
	COBISS.SI-ID	219478784	
2.	Naslov	SLO	Organizacija 1. in 2. slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo - zbornik referatov
		ANG	Organization of 1st and 2nd Slovenian fruit congress with international participation - proceedings
	Opis	SLO	Organizacija 1. In 2. slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo; Krško, 24.-26. marec 2004 ter Krško, 31.1.-2. 2. 2008. Obakrat se je kongresa udeležilo preko 300 udeležencev, tudi vabljeni predavatelji iz Avstrije, Italije, Španije in Češke ter bivše Jugoslavije . Predstavljeni so bili rezultati domačih znanstvenih in aplikativnih raziskav. V času kongresa so o kongresu poročali vsi pomembni slovenski mediji. Vsebina referatov in posterjev, je bila objavljena v zborniku.Predsednik organizacijskega odbora je bil obakrat prof. dr. Franci ŠTAMPAR, urednica pa prof. dr. Metka HUDINA.
		ANG	Organization of 1. and 2. Slovenian fruit congress with international participation; Krško, 24. - 26. March 2004 ; Krško, 31. January - 2. February 2008. More than 300 participants attended the congress; many lecturers came from Austria, Italy, Spain, Czech Republic and the former Yugoslavia. Results from domestic scientific and applicative research were presented. The congress was covered by all major Slovenian media. Original papers were published in the compendium. The president of the organization committee was prof. dr. Franci ŠTAMPAR, the compendium was edited by prof. dr. Metka HUDINA.
	Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja	
	Objavljeno v	HUDINA, Metka (ur.). Zbornik referatov 1. slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, 24.-26. marec 2004. Ljubljana: Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, 2004. 2 zv. (817 str.). ISBN 961-91301-0-3. HUDINA, Metka (ur.). Zbornik referatov 2. Slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, 31. januar - 2. februar 2008. Ljubljana: Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, 2008. 2 zv. (609 str.). ISBN 978-961-91301-2-4.	
	Tipologija	2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci	
COBISS.SI-ID	129033216		
3.	Naslov	SLO	Simpozij delovne skupine "Integrirana kontrola pridelave zelenjave" in 2. simpozij Palaeartic Thysanoptera
		ANG	Symposium Working Group "Integrated Control in Field Vegetable Crops" and 2nd Symposium on Palaeartic Thysanoptera
	Opis	SLO	Simpozij delovne skupine IOBC / WPRS Working Group "Integrated Control in Field Vegetable Crops"; Ljubljana, 3. - 7. oktober 2005. 2nd Symposium on Palaeartic Thysanoptera; Ljubljana, 18. - 20. september 2007. Srečanje je organiziral doc. dr. Stanislav TRDAN in IOBC. 50 udeležencev iz 14 evropskih držav in ZDA se je seznanilo z najnovejšimi biotičnimi metodami za zatiranje bolezni in škodljivcev. Simpozij je bil 21. oktobra 2007 predstavljen v oddaji Ljudje in zemlja [COBISS.SI-ID 5256313], zapis iz simpozija pa bo objavljen tudi v znanstveni reviji Acta Entomologica Slovenica.
		ANG	Symposium of IOBC / WPRS Working Group "Integrated Control in Field Vegetable Crops"; Ljubljana, 3. - 7. October 2005. 2nd Symposium on Palaeartic Thysanoptera; Ljubljana, 18. - 20. September 2007 The meeting was organized by doc. dr. Stanislav TRDAN and IOBC. 50 participants from 14 European countries and USA were acquainted with the latest biotic methods for pest control. The symposium was covered on 21. October in broadcast Ljudje in zemlja [COBISS.SI-ID 5256313], the written record of the meeting will be published in scientific periodical Acta Entomologica Slovenica.
	Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja	
	Objavljeno v	TRDAN, Stanislav (ur.). 2nd Symposium on Palaeartic Thysanoptera, Strunjan, 18-20 September 2007. Book of abstracts. Ljubljana: Biotechnical Faculty, Department of Agronomy, 2007. 35 str., 23 cm. ISBN 978-961-6275-25-5.	
	2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji		

	Tipologija	konferenci	
	COBISS.SI-ID	234714368	
4.	Naslov	SLO	Pomen vsebnosti različnih snovi v sadju za zdravje
		ANG	Influence of different fruit compounds for health
	Opis	SLO	V sodelovanju z raziskovalci iz Univerze v Gradcu smo objavili rezultate o vsebnosti različnih snovi v plodovih starih sort jablan in hrušk s širšega območja nekdanje Avstro-Ogrske monarhije v znanstveni monografiji.
		ANG	In the collaboration with the research team from University in Graz we published the results of various compounds in old apple and pear cultivars from wider Austro-Hungarian Monarchy's territory in a scientific monography.
	Šifra	F.04	Dvig tehnološke ravni
	Objavljeno v	HERBINGER, Karin, VEBERIČ, Robert, TOPLAK, Hermann, ŠTAMPAR, Franci, GRILL, Dieter. Bedeutung der Inhaltsstoffe von Früchten für die Gesundheit. V: GRILL, Dieter (ur.), KEPPEL, Herbert (ur.). Alte Apfel - und Birnensorten für den Streuobstbau. Graz: Leopold Stocker Verlag, cop. 2005, str. 91-98.	
	Tipologija	1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji	
	COBISS.SI-ID	4280953	
5.	Naslov	SLO	International Master of Fruit Science - ustanovitev novega mednarodnega študijskega programa
		ANG	International Master of Fruit Science - Establishment of new international study program
	Opis	SLO	Sodelujoče univerze: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Slovenija, koordinator: prof. dr. Franci ŠTAMPAR Free University of Bolzano, Faculty of Science and Technology, Italija, koordinator: dr. Massimo TAGLIAVINI Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Horticulture, Češka, koordinator: prof. dr. Boris KRŠKA Mednarodni MSc program je v zadnji fazi akreditacije na vseh treh sodelujočih univerzah. Program zajema sadjarsko znanost v srednjeevropskem prostoru in združuje znanstvene in tehnološke dosežke univerz za študente s širšega evropskega prostora.
		ANG	Participating Universities: University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Slovenia, coordinator: prof.dr. Franci ŠTAMPAR Free University of Bolzano, Faculty of Science and Technology, Italy, coordinator: dr. Massimo Tagliavini Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Horticulture, Czech, coordinator: prof. dr. Boris KRŠKA The international MSc programme is in the last stage of accreditation. The programme captures knowledge of fruit science in Central Europe and combines achievements of Universities which provide a broad expertise for the future students from Europe.
	Šifra	D.02	Ustanovitev raziskovalnega centra, laboratorija, študija, društva
	Objavljeno v	Študijski program je v zadnji fazi procesa akreditacije na Univerzi v Ljubljani.	
	Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija	
	COBISS.SI-ID	000000	

## 7. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine<sup>6</sup>

### 7.1. Pomen za razvoj znanosti<sup>7</sup>

SLO

Trajnostni razvoj v zadnjih letih uporabljamo kot nov pristop pri smotrnejši izrabi naravnih dobrin na različnih področjih. Velikokrat to besedo tudi na širšem področju agronomije nepravilno uporabimo in se na ta način izognemo realnim problemom. Če želimo trajnostno gospodariti, potrebujemo več znanja. Namen naših raziskav na področju Hortikulture je bilo pridobivanje novega znanja pri rasti in razvoju sadnih rastlin, vinske trte in vrtnin glede na



obstoječe genotipe, različne tehnološke pristope in okoljske vplive. Posebej smo se omejili na različne produkte primarnega in sekundarnega metabolizma. V ta namen smo dobili številne rezultate, ki smo jih objavili v 20 člankih iz prvega kvartila revij SCI. Nekatere naše objave, predvsem pri orehu, jabolani, slivi, nekaterih alternativnih sadnih vrstah so bile prve na svojem področju v svetovnem merilu. Ob tem smo osvojili številne nove raziskovalne pristope, preizkusili in dopolnili številne laboratorijske metode. Novi pristopi pri analizah so zahtevali tudi priučitev na novo pridobljeno laboratorijsko opremo, ki je dodatno obogatila in poglobila dosednji nivo raziskav. Naši rezultati so že dosegli določeno mednarodno odmevnost. Citiranost v letu 2008 pa nakazuje, da bo ta odmevnost dosegla pravo vrednost šele v naslednjih letih, ker na našem področju citiranost prihaja z zamikom zaradi narave raziskav. Rezultati naših raziskav so uporabni za raziskovalce s področja žlahtnjenja rastlin, biotehnologije, ekologije, fiziologije, biokemije, tehnologij predelave itd. Na to kažejo številne izmenjave rezultatov in ideje o skupnih projektih, ki se pojavljajo v zadnjem času.

ANG

Over the past years sustainable development presents a new approach in an expedient use of natural resources at various fields. The word 'sustainable' has frequently been wrongly used also in the wide field of agronomy only to avoid confrontation with existing problems. In order to incorporate sustainable development into the production process new knowledge must be acquired. The purpose of our horticultural research has therefore been to gain new learnings on growth and development of fruit plants, grapevine and vegetables of existing genotypes, with regard to different technological approaches and ecological factors. A special importance has been assigned to the study of the products of primary and secondary metabolism. The results have been published in 20 articles in the Journals of the 1. quartill. Some of our publications, mainly on walnut, apple, plum and some alternative fruit species are revolutionary on their field worldwide. New research approaches have been made and laboratorial methods tried out and supplemented. Additional analytical methods required knowledge on newly acquired equipments, which made it possible to further fortify and deepen the level of our research. Our results already show international response. Citats of the year 2008 indicate that the response will be even greater in the next years as the nature of our research is such that citations always follow with some delay. Namely, of our research is applicable in various fields such as genetic breeding, biotechnology, ecology, physiology, biochemistry, production technology. In the past few years, ideas of joined projects and the exchange of various research data, are an evident index of such cooperation.

## 7.2. Pomen za razvoj Slovenije<sup>8</sup>

SLO

Dobljeni rezultati predstavljajo pomemben prispevek za nadaljnji razvoj področja Hortikultura. Hortikultura predstavlja glede na trende v svetu najbolj rastoče področje znotraj kmetijstva, saj pomeni pridelavo tistih dobrin, ki za človeka predstavljajo zdrav način življenja, hkrati pa je tudi glavna za ustvarjanje prijetnega bivalnega okolja. Zato menimo, da bo tudi v Sloveniji to področje pridobivalo na pomenu. Rezultati naših raziskav lahko odločilno pripomorejo k tem trendom, uporabljeni so bili že v pedagoške namene na dodiplomskem in podiplomskem študiju, v nadaljnjem pa bodo uporabljeni tudi na mednarodnem študiju. Večina dobljenih rezultatov ima poleg znanstvene tudi zelo veliko aplikativno vrednost, zato so bili ti rezultati delno že in bodo v bodoče uporabljeni za razvoj energetske manj zahtevnih, ekološko bolj sprejemljivih tehnoloških postopkov pri pridelavi sadja (strokovna monografija Sadjarstvo leta 2005 - druga dopolnjena izdaja leta 2009), vrtnin in vinske trte. Hkrati pa smo rezultate uporabili tudi za osveščanje uporabnikov teh dobrin in jih podučili predvsem o zdravstvenem vidiku produktov sekundarnega metabolizma, ki zaradi svojih antioksidativnih in preventivnih funkcij preprečujejo tveganje za razvoj različnih bolezni sodobnega časa, kot so sladkorna bolezen, rak in kardiovaskularne bolezni. Strokovno javnost s področja sadjarstva, vinogradništva in vrtnarstva smo o naših dosežkih redno seznanjali na strokovnih srečanjih in na ta način naše rezultate neposredno prenašali v prakso.

ANG

The acquired results present an important contribution for further research on the field of Horticulture. According to the worldwide trends in agronomy, horticulture is among the most thriving disciplines as it produces goods important for a healthy lifestyle. Moreover, it creates a pleasant human environment. Therefore, this field will be prosperous also in Slovenia. Our results can present an important contribution to the positive trend. The results of our research have previously been applied in the pedagogical process at graduate and post-graduate studies and in the following years, international study programme will be set. Beside the scientific significance, most of our results also bear applicative value. Consequently, some of them have

already been employed for the research on new, ecologically less demanding and more acceptable technological measures in fruit production (scientific monography Fruit Growing 2005 - 2. edition in 2009), vegetable and grapevine growing. Simultaneously, the results have been applicable also as a source of information to users of the horticultural products in order to advise them on the beneficial effects of secondary metabolites. Their antioxidative potential is important for reducing the risk of various modern-time diseases such as diabetes, cancer and cardiovascular disorder.

The scientific community in fields of fruit growing, grapevine production and vegetable growing has been regularly informed of our results in many scientific meetings and thus directly implied in practice.

#### 8. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov<sup>9</sup>

Vrsta izobraževanja	Število mentorstev	Od tega mladih raziskovalcev
- magisteriji	10	
- doktorati	6	4
- specializacije		
<b>Skupaj:</b>	16	4

#### 9. Zaposlitev vzgojenih kadrov po usposabljanju

Organizacija zaposlitve	Število doktorjev	Število magistrov	Število specializantov
- univerze in javni raziskovalni zavodi	4	6	
- gospodarstvo	2	2	
- javna uprava		2	
- drugo			
<b>Skupaj:</b>	6	10	0

#### 10. Opravljeno uredniško delo, delo na informacijskih bazah, zbirkah in korpusih v obdobju<sup>10</sup>

	Ime oz. naslov publikacije, podatkovne informacijske baze, korpusa, zbirke z virom (ID, spletna stran)	Število *
1.	HUDINA, Metka (ur.). Zbornik referatov 1. slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, 24.-26. marec 2004. Ljubljana: Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, 2004. 2 zv. (817 str.), ilustr. ISBN 961-91301-0-3. [COBISS.SI-ID 129033216]	114
2.	TRDAN, Stanislav (ur.). Delavnica "Biotično varstvo rastlin pred škodljivimi organizmi - predstavitev metod in možnosti njihovega vključevanja v obstoječe sisteme pridelave živeža v Sloveniji" : izvlečki predavanj : Ljubljana, Biotehniška fakulteta, 1. junij 2006. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2006. 28 str. [COBISS.SI-ID 4665465]	15
3.	ŠTAMPAR, Franci (ur.). Vloga Kmetijsko - gozdarske zbornice Slovenije in strokovno svetovanje v sadjarstvu : posvet sadjarjev, Maribor, 31.1.2006. Maribor: Kmetijsko - gozdarska zbornica Slovenije: Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, 2006. 128 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 2378284]	13
	TRDAN, Stanislav (ur.). 2nd Symposium on Palaeartic Thysanoptera, Strunjan, 18 - 20 September 2007. Book of	41

4.	abstracts. Ljubljana: Biotechnical Faculty, Department of Agronomy, 2007. 35 p., 23 cm. ISBN 978-961-6275-25-5. [COBISS.SI-ID 234714368]	
5.	RUSJAN, Denis (ur.), STRLIČ, Matija (ur.). From grape to wine : book of abstracts. Ljubljana: Biotechnical Faculty, 2007. IV, 34 str. ISBN 978-961-6379-10-6. <a href="http://abra.fkkt.uni-lj.si/prog/G2W/G2Wbook.pdf">http://abra.fkkt.uni-lj.si/prog/G2W/G2Wbook.pdf</a> . [COBISS.SI-ID 233929472]	27
6.	HUDINA, Metka (ur.). Zbornik referatov 2. Slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, 31. januar - 2. februar 2008. Ljubljana: Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, 2008. 2 zv. (609 str.), ilustr. ISBN 978-961-91301-2-4. [COBISS.SI-ID 236879104]	83
7.	Fito-info ( <a href="http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Fito2/index.asp">http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Fito2/index.asp</a> )	3 sodelavci
8.		
9.		
10.		

\*Število urejenih prispevkov (člankov) /število sodelavcev na zbirki oz. bazi /povečanje obsega oz. število vnosov v zbirko oz. bazo v obdobju

#### 11. Vključenost raziskovalcev iz podjetij in gostovanje raziskovalcev, podoktorandov ter študentov iz tujine, daljše od enega meseca

Sodelovanje v programski skupini	Število
- raziskovalci-razvijalci iz podjetij	1
- uveljavljeni raziskovalci iz tujine	2
- podoktorandi iz tujine	
- študenti, doktorandi iz tujine	4
<b>Skupaj:</b>	7

#### 12. Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne in razvojne programe ter drugo mednarodno sodelovanje v obravnavanem obdobju<sup>11</sup>

<p>COST 858 - Viticulture: Biotic and abiotic stress - Grapevine Defence Mechanism and Grape Development.</p> <p>COST 864 - Combining traditional and advanced strategies for plant protection in pome fruit growing.</p> <p>COST 928 - Control and exploitation of enzymes for added-value food products.</p> <p>Sodelovanje med Slovenijo in Kitajsko (2005-2007): Predstavitev in skupna proučevanja uporabe novih tehnik pri jablani in žizuli med Kitajsko in Slovenijo.</p> <p>Sodelovanje med Slovenijo in Grčijo (2005-2006): Racionalna raba dušikovih gnojil in njihova optimalna raba pri različnih sortah jablane, selekcioniranih v Grčiji in Sloveniji, z vidika varovanja okolja v okviru integrirane pridelave sadja. (2005-2006): Odpornost sive breskove uši (<i>Myzus persicae</i> Sulzer) na različne skupine insekticidov in razvoj odpornosti pri nekaterih plenilcih (University of Thessaly, Department of Crop Production and Rural Environment, Magnessia).</p> <p>Sodelovanje med Slovenijo in Romunijo (2005-2006): Uporaba genskih virov rodov Juglans in Prunus za žlahtnjenje novih sort in podlag.</p> <p>Sodelovanje med Slovenijo in Hrvaško (2005-2006): Proučevanje biotičnega zatiranja škodljivcev vrtnin v Sloveniji in na Hrvaškem</p>
--

(Institut za poljoprivredu i turizam, Poreč).

Sodelovanje med Slovenijo ter Srbijo in Črno goro

(2004-2005): Ugotavljanje razširjenosti gospodarsko pomembnih vrst resarjev (Thysanoptera) v Sloveniji in Srbiji in Črni gori ter analiza njihovega gospodarskega pomena (Prirodoslovni muzej Beograd, Beograd).

(2005-2006): Raznovrstnost listnih uši (Aphididae, Homoptera) in parazitoidnih osic (Aphididae, Hymenoptera) v naravnih ekosistemih in agroekosistemih Slovenije ter Srbije in Črne gore.

Sodelovanje med Slovenijo in Srbijo

(2008-2009): Uvajanje sodobnih tehnologij v pridelavi jabolk in jagodičja (Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet).

(2008-2009): Preučevanje učinkovitosti okoljsko sprejemljivega zatiranja gospodarsko škodljivih žuželk v Sloveniji in Srbiji (Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, Srbija).

Sodelovanje med Slovenijo in Madžarsko

(2004-2005): Integrirano varstvo rastlin (viroze vrtnin, resarji, entomopatogene ogorčice, koruzni hrošč, alelopatije) (Veszprem Universty, Georgikon Faculty of Agricultural Sciences, Keszthely).

(2007-2008): Okoljsko sprejemljive metode zatiranja škodljivcev vrtnin, entomopatogene ogorčice, biotično zatiranje plevelov (z žuželkami) (Veszprem University, Georgikon Faculty of Agricultural Sciences, Keszthely).

(2008-2009): Biogeografija entomopatogenih ogorčic v Sloveniji in na Madžarskem (Research and Extension Centre for Fruit Growing, Újfehértó).

(2008-2009) Povečanje obsega in kakovosti pridelave orehov (*Juglans regia* L.) z uporabo novih genskih virov v postopkih žlahtnjenja (Research Institute for Fruitgrowing and Ornamentals, Budapest)

Sodelovanje med Slovenijo in Makedonijo

(2007-2008): Preučevanje bolezni in škodljivcev korenovk, integrirana in organska pridelava (Institute of Agriculture, Skopje).

Validacija in izboljšanje ontogenetskih modelov SIMONTO za ozimna žita in oljno repico

(Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Rheinland-Pfalz, Mainz).

Izboljšanje prognostičnih modelov SYMPHYT 1 (napoved prvega pojava glive *Phytophthora infestans* na krompirju), SYMPHYT 3 (model infekcijskega pritiska namenjen za izračunavanje intervalov med škropljenji za zatiranje glive *P. infestans* na krompirju), CERCBET 1 (napoved prvega pojava in širjenja glive *Cercospora beticola* na sladkorni pesi), CERCBET 3 (specifično napovedovanje škropljenja za zatiranje glive *C. beticola* na sladkorni pesi), SIMLEP 1 (napoved začetka odlaganja jajčec) in SIMLEP 3 (napoved pojava mlajših in starejših mladih ličink in načrt škropljenja) (Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Rheinland-Pfalz, Mainz).

Razvoj modela za spomladansko in jesensko priseljevanje listnih uši na ozimno pšenico in ozimni ječmen (Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Rheinland-Pfalz, Mainz).

Monitoring kapusove hrčice (*Contarinia nasturtii*) z novimi feromonskimi vabami (Extension Service Vegetables, Agroscope FAW, Swiss Federal Research Station for Horticulture, Wädenswil v sodelovanju z inštitucijami iz 9 držav).

SEE-ERA.NET (2007-2008): Development of a non-toxic, ecologically compatible, natural-resource based insecticide from diatomaceous earth deposits of South Eastern Europe to control stored-product insect pests (Grčija - vodja, Srbija, Hrvaška, Nemčija, Slovenija).

Safeguard of Hazelnut and Almond Genetic Resources (SAFENUT)

AGRI GEN RES 870/2004; Action No. 068.

### 13. Vključenost v projekte za uporabnike, ki potekajo izven financiranja ARRS<sup>12</sup>

Pospeševanje pridelave sadja v Mestni občini Ljubljana;  
Mestna občina Ljubljana.

Transvir QLK3-CT

Environmental impact assesment of transgenic grapevines and plums on the diversity and dynamics of virus populations QLRT 2001-02140.

<p>Strokovne naloge s področja varstva rastlin; Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.</p> <p>Strokovne naloge s področja introdukcije in selekcije sadnih rastlin in vinske trte; Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.</p> <p>Strokovna kontrola integrirane pridelave grozdja; Vinska družba Slovenije.</p> <p>Baza podatkov FITO-INFO; Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.</p> <p>Certificiranje naprav za nanašanje fitofarmaceutskih sredstev; Individualni uporabniki, podjetja.</p>
---

**14. Dolgoročna sodelovanja z uporabniki, sodelovanje v povezavah gospodarskih in drugih organizacij (grozdi, mreže, platforme), sodelovanje članov programske skupine v pomembnih gospodarskih in državnih telesih (upravni odbori, svetovalna telesa, fundacije, itd.)**

<p>Programska skupina Hortikultura je aktiven član in pomemben strokovni sodelavec gospodarskega interesnega združenja GIZ Sadjarstvo Slovenije, GIZ fitofarmacija, Vinska družba.</p> <p>Pooblaščen izvajalec osnovnih in obnovitvenih tečajev iz fitomedicine za predavatelje in odgovorne osebe - organizacija vsakega od njiju enkrat letno (2004-2008).</p> <p>Člani programske skupine stalno in občasno sodelujejo v različnih komisijah Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.</p>
--

**15. Skrb za povezavo znanja s slovenskim prostorom in za slovensko znanstveno terminologijo (Cobiss tip 1.04, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.17, 1.18, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06)<sup>13</sup>**

<b>Naslov</b>	Knjiga SADJARSTVO
<b>Opis</b>	Knjiga Sadjarstvo predstavlja po desetletju premora strokovno literaturo, ki je zapolnila vrzel v Sloveniji. Bila je tiskana v 3.500 izvodih in je pošla po dveh letih in pol. V letu 2009 je bila izdana prva dopolnjena izdaja. V knjigi so predstavljeni vsi vidiki pridelave sadja in pridelovalnih okolišev, ekoloških zahtev sadnih vrst, tehnologije pridelav s posebnim poudarkom na gojitvenih oblikah in sortimentu pri posameznih sadnih vrstah. Pri tem smo se avtorji trudili, da smo v strokovni jezik vnesli in pojasnili nekatere nove strokovne termine ter za veliko tujk uvedli slovenska imena.
<b>Objavljeno v</b>	ŠTAMPAR, Franci, LEŠNIK, Mario, VEBERIČ, Robert, SOLAR, Anita, KORON, Darinka, USENIK, Valentina, HUDINA, Metka, OSTERC, Gregor. Sadjarstvo. Ljubljana: Kmečki glas, 2005. 416 str. ISBN 961-203-284-X.
<b>COBISS.SI-ID</b>	219478784

**16. Skrb za popularizacijo znanstvenega področja (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10, 3.11, 3.12)<sup>14</sup>**

<b>Naslov</b>	V Krškem je bil kongres sadjarjev
<b>Opis</b>	Predstavljen je bil napredk slovenskega sadjarstva preteklih 4 let. Uspeli smo povečati sadovnjake, polovica od teh ima protitočno mrežo in namakanje. Nakazane so tudi smernice v sadjarstvu. Nujna je postavitev protitočnih mrež, namakalnih sistemov ter potreba po povezovanju sadjarjev na trgu. Poudarek kongresa je bil na raziskavah o vplivu sadja na zdravje ljudi, ki potekajo skupaj z Medicinsko fakulteto UL, Univerzitetnim kliničnim centrom v Ljubljani in programsko skupino Hortikultura. Kongres je doživel veliko odmevnost, ki ga je pokazala strokovna javnost in mednarodni gostje z udeležbo.

<b>Objavljeno v</b>	ŠTAMPAR, Franci, HUDINA, Metka, VEBERIČ, Robert. V Krškem je bil kongres sadjarjev. Ljubljana: Televizija Slovenija, 1. program, oddaja Ljudje in zemlja, 17. feb. 2008 ob 12.00.
<b>COBISS.SI-ID</b>	5496441

**17. Vpetost vsebine programa v dodiplomske in podiplomske študijske programe na univerzah in samostojnih visokošolskih organizacijah v letih 2004 – 2008**

1.	<b>Naslov predmeta</b>	Strojništvo, Fitopatologija s fitofarmacijo, Entomologija, Splošno sadjarstvo, Vinogradništvo, Vrtnarstvo, Žlahtnjenje rastlin, Mehanizacija kmetijske proizvodnje, Sadjarstvo, Vinogradništvo in vinarstvo, Izbrana poglavja iz sadjarstva, Izbrana poglavja iz vrtnarstva, Okrasne rastline, Specialna fitomedicina, Poljski poskus
	<b>Vrsta študijskega programa</b>	Univerzitetni študijski program Kmetijstvo - agronomija
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
2.	<b>Naslov predmeta</b>	Osnove hortikulture, Osnove strojništva, Mehanizacija v kmetijstvu, Sadjarstvo, vinogradništvo, Vrtnarstvo, Okrasne rastline, Drevesničarstvo in trsničarstvo, Varstvo hortikulturnih rastlin, Krajinsko vrtnarstvo, Projektiranje večletnih nasadov, Alternativno sadjarstvo, Gojenje vrtnin v zavarovanem prostoru, Gojenje sadik vrtnin, Izvedba in interpretacija poljskega poskusa
	<b>Vrsta študijskega programa</b>	Visokošolski študijski program Kmetijstvo - agronomija in Hortikultura
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
3.	<b>Naslov predmeta</b>	Fitomedicina, Ampelografija, Biološko pridelovanje sadja, Pomologija, Procesna tehnika v kmetijstvu, Smernice v kmetijski tehniki, Zelenjadarstvo, Biotični načini zatiranja bolezni in škodljivcev, Sadjarstvo, Vinogradništvo, Vrtnarstvo, Populacijsko žlahtnjenje rastlin, Fitofarmakologija, Fitopatologija, Kmetijska entomologija,
	<b>Vrsta študijskega programa</b>	Podiplomski študij Bioloških in Biotehniških znanosti
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
4.	<b>Naslov predmeta</b>	Splošno vinogradništvo, Splošno sadjarstvo, Kmetijska tehnika, Splošno vrtnarstvo, Osnove žlahtnjenja rastlin, Projektiranje večletnih nasadov, Poljski poskus
	<b>Vrsta študijskega programa</b>	BSc študijski Program Kmetijstvo - agronomija
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
5.	<b>Naslov predmeta</b>	Osnove hortikulture, Vinogradništvo in vinarstvo, Sadjarstvo, Kmetijska mehanizacija, Vrtnarstvo
	<b>Vrsta študijskega programa</b>	BSc študijski program Kmetijstvo - agronomija in hortikultura
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
	<b>Naslov predmeta</b>	

6.	<b>Vrsta študijskega programa</b>	
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	
7.	<b>Naslov predmeta</b>	
	<b>Vrsta študijskega programa</b>	
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	

**18. 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 type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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: Študijski progr. Int. MSc Fruit Science	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
<b>G.02</b>	<b>Gospodarski razvoj</b>					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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>					

## Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

G.04.01.	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input type="radio"/>	<input checked="" 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>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.06.</b>	<b>Varovanje okolja in trajnostni razvoj</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
<b>G.07</b>	<b>Razvoj družbene infrastrukture</b>					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input checked="" 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>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
<b>G.09.</b>	<b>Drugo:</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

### Komentar<sup>15</sup>

Rezultati naših raziskav so pomembno doprinesli k nadaljnemu razvoju gospodarstva povezanega s hortikulturno dejavnostjo, visokega šolstva (na dodiplomski in podiplomski ravni), varovanju okolja in trajnostnega razvoja ter varovanju zdravja. Nekoliko manjši vpliv so imeli rezultati raziskav na družbeni razvoj ter razvoj družbene infrastrukture, kar je skladno s cilji programske skupine.

## 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 5., 6. in 7. 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

### Podpisi:

vodja raziskovalnega programa		zastopniki oz. pooblaščenec osebe raziskovalnih organizacij in/ali koncesionarjev
Franci Štampar	in/ali	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta




Kraj in datum:

Ljubljana

17.4.2009

**Oznaka poročila: ARRS\_ZV\_RPROG\_ZP\_2008/400**

<sup>1</sup> Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega programa. Največ 21.000 znakov vključno s presledki (približno tri in pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>2</sup> Največ 3000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>3</sup> Samo v primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega programa, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega programa. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>4</sup> Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, 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>5</sup> Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, 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, 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>6</sup> Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si> [Nazaj](#)

<sup>7</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>8</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>9</sup> Za raziskovalce, ki niso habilitirani, so pa bili mentorji mladim raziskovalcem, se vpiše ustrezen podatek samo v stolpec MR [Nazaj](#)

<sup>10</sup> Vpisuje se uredništvo revije, monografije ali zbornika v skladu s Pravilnikom o kazalcih in merilih znanstvene in strokovne uspešnosti (Uradni list RS, št. 39/2006,106/2006 in 39/2007), kar sodi tako kot mentorstvo pod sekundarno avtorstvo, in delo (na zlasti nacionalno pomembnim korpusu ali zbirki) v skladu z 3. in 9. členom istega pravilnika. Največ 1000 znakov (ime) oziroma 150 znakov (število) vključno s presledki. [Nazaj](#)

## Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

<sup>11</sup> Navedite oziroma naštejite konkretne projekte. Največ 12.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

<sup>12</sup> Navedite konkretne projekte, kot na primer: industrijski projekti, projekti za druge naročnike, državno upravo, občine ipd. in ne sodijo v okvir financiranja pogodb ARRS. Največ 9.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

<sup>13</sup> Navedite objavo oziroma prevod (soobjavo) članov programske skupine strokovnega prispevka v slovenskem jeziku, ki se nanaša na povezavo znanja s slovenskim prostorom in za slovensko znanstveno terminologijo (Cobiss tip 1.04, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.17, 1.18, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06). Napišite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), kratek opis (največ 600 znakov vključno s presledki), navedite, kje je objavljen/a (največ 500 znakov vključno s presledki) ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. [Nazaj](#)

<sup>14</sup> Navedite objavo oziroma prevod (soobjavo) članov programske skupine, povezano s popularizacijo znanosti (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10, 3.11, 3.12). Napišite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), kratek opis (največ 600 znakov vključno s presledki), navedite, kje je objavljen/a (največ 500 znakov vključno s presledki), ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. [Nazaj](#)

<sup>15</sup> Komentar se nanaša na 18. točko in ni obvezen. Največ 3.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-ZV-RPROG-ZP/2008 v1.00a