

NARAVNA ODPORNOST ZELJA NA NAPAD TOBAKOVEGA RESARJA (*Thrips tabaci* Lindeman, Thysanoptera, Thripidae) IN PISANE STENICE (*Eurydema ventrale* Kolenati, Heteroptera, Pentatomidae)

Stanislav TRDAN¹, Helena ROJHT², Nevenka VALIČ³, Irena VOVK⁴, Mitja MARTELANC⁵, Breda SIMONOVSKA⁶, Rajko VIDRIH⁷, Dragan ŽNIDARČIČ⁸

¹Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Ljubljana

²Kemijski inštitut, Laboratorij za prehrabeno kemijo, Ljubljana

³Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Katedra za tehnologije, prehrano in vino, Ljubljana

IZVLEČEK

V prispevku so predstavljeni rezultati iz prvega leta triletnega poljskega poskusa (2006-2008), v katerem smo preučevali škodljivost tobakovega resarja (*Thrips tabaci*) in pisane stenice (*Eurydema ventrale*) na 20 genotipih zelja. V letu 2006 smo v vseh genotipih določili vsebnost 11 sestavin zeljnih listov (epikutikularni vosek, α -amirin, β -amirin, lupeol, sahara, glukoza, fruktoza, vitamin C, palmitinska kislina, stearinska kislina in arahidinska kislina) in preučili njihov vpliv na naravno odpornost zelja na napad omenjenih škodljivcev. Vsebnost epikutikularnega voska smo v vseh genotipih določili tudi v drugem in tretjem letu raziskave. V poljski poskus je bilo vključenih 9 zgodnjih, 5 srednje zgodnjih in 6 srednje poznih genotipov (glede na dolžino rastne dobe), 3 rdeči in 17 belih genotipov (glede na barvo), 14 hibridov in 6 sort (glede na poreklo). Pri obeh preučevanih vrstah škodljivih žuželk smo negativno korelacijo med obsegom poškodb in vsebnostjo epikutikularnega voska na listih zelja potrdili za vse umetno ustvarjene skupine genotipov zelja v naši raziskavi.

Ključne besede: naravna odpornost, tobakov resar, *Thrips tabaci*, pisana stenica, *Eurydema ventrale*, zelje, epikutikularni vosek, poškodbe

ABSTRACT

NATURAL RESISTANCE OF CABBAGE AGAINST ONION THRIPS (*Thrips tabaci* Lindeman, Thysanoptera, Thripidae) AND CABBAGE STINK BUG (*Eurydema ventrale* Kolenati, Heteroptera, Pentatomidae) ATTACK

The results of 3-years (2006-2008) field trial on harmfulness of onion thrips (*Thrips tabaci*) and cabbage stink bug (*Eurydema ventrale*) on 20 cabbage genotypes will be presented. In 2006, the mass of 11 compounds of cabbage leaves (epicuticular wax, α -amyrin, β -amyrin, lupeol, sucrose, glucose, fructose, C vitamin, palmitic acid, stearin acid, and arachidic acid) was determined, and their influence on natural resistance of cabbage against the pests in question was studied. In a field trial the following genotypes were included: 9 early, 5 mid-

¹ izr. prof., dr. agr. znan., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana; e-mail: stanislav.trdan@bf.uni-lj.si

² asist., mag. agr. znan., mlada raziskovalka, prav tam

³ univ. dipl. inž. agr., prav tam

⁴ dr. kem. znan., Hajdrihova 19, SI-1000 Ljubljana

⁵ univ. dipl. inž. kem., mladi raziskovalec, prav tam

⁶ dr. kem. znan., prav tam

⁷ doc. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

⁸ dr. agr. znan., prav tam

early, 6 mid-late (regarding the longevity of growing period), 3 red, 17 white (regarding the colour), 14 hybrids and 6 varieties (regarding genetic origin). For all groups of cabbage genotypes (in those we artificially placed genotypes with similar characters) only between the extent of damage and epicuticular wax content on the cabbage leaves negative correlation was confirmed for both sucking insect pests.

Key words: natural resistance, onion thrips, *Thrips tabaci*, cabbage stink bug, *Eurydema ventrale*, cabbage, epicuticular wax, damage

1 UVOD

Zelje je v Sloveniji pomembna vrtnina, saj so ga domači zeljarji leta 2008 pridelovali na 841 ha. Omenjeno vrtnino napada relativno veliko različnih škodljivcev, med katerimi so številčno in tudi po gospodarskem pomenu najpomembnejša skupina žuželke. Med njimi se pri nas občasno ali redno pojavljajo kapusov belin (*Pieris brassicae* [L.]), kapusova muha (*Delia radicum* L.), kapusova hržica (*Contarinia nasturtii* [Kieffer]), kapusov molj (*Plutella xylostella* [L.]), kapusova sovka (*Mamestra brassicae* [L.]), kapusove stenice (*Eurydema* spp.), tobakov resar (*Thrips tabaci* Lindeman), kapusovi bolhači (*Phyllotreta* spp.), pa tudi nekatere druge vrste.

Število insekticidov za zatiranje škodljivih žuželk se postopoma zmanjšuje. V tehnoloških navodilih za integrirano pridelavo zelenjave v Sloveniji v letu 2008 (RS MKGP, 2009) tako za zatiranje nekaterih škodljivcev sploh ni več na voljo kemičnih pripravkov. Pomanjkanje znanja o alternativnih načinih zmanjševanja škodljivosti omenjenih organizmov lahko velikokrat pripelje do zmanjšanja gospodarnosti pridelave živeža. S tem namenom na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo od začetka novega tisočletja preučujemo okoljsko sprejemljive načine zmanjševanja gospodarskega pomena škodljivcev, zlasti na zelju in čebuli.

Nadgradnjo aplikativnih raziskav na omenjeni katedri (Trdan in sod., 2005 a, b, c; Trdan in sod., 2006a, b) predstavljajo naše temeljne raziskave naravne odpornosti zelja, katerih začetki segajo v leto 2003, ko smo potrdili negativno korelacijo med vsebnostjo epikutikularnega voska na listih zelja in obsegom poškodb zaradi sesanja ličink in odraslih osebkov tobakovega resarja na njih (Trdan in sod., 2004). V nedavno zaključenem triletnem projektu (2006-2008) smo želeli določiti tudi povezave med vsebnostjo drugih sestavin listov zelja in obsegom poškodb zaradi hranjenja tobakovega resarja, kapusovih stenic, kapusove sovke in kapusovih bolhačev na njih.

V integriranem načinu pridelave kapusnic za zatiranje tobakovega resarja in kapusovih stenic ni na voljo insekticidov. Izbira ustreznih kultivarjev, s poudarkom na njihovi kemični sestavi, je zato pomemben biotični dejavnik odpornosti rastlinske vrste na izbranega škodljivca (Ciepiela in sod., 1999). V delu raziskave, ki ga obravnava pričujoči prispevek, smo želeli ugotoviti vpliv izbire kultivarjev zelja na škodljivost tobakovega resarja in pisane stenice (*Eurydema ventrale* Kolenati), ki je pri nas prevladujoča vrsta kapusovih stenic na kapusnicah. Delovna hipoteza raziskave je bila, da različne sestavine v/na listih zelja različno vplivajo na škodljivost preučevanih vrst sesajočih žuželk na tej vrtnini in v tej zvezi določajo odpornost ali občutljivost kultivarjev nanju.

2 MATERIAL IN METODE DE LA

2.1 Poljski poskus

Poljski poskus, katerega rezultati so predstavljeni v tem prispevku, je potekal v obdobju 2006-2008 na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Pridelava sadik in

zasnova poskusa sta opisana v prispevku Trdana in sod. (2008), še več podatkov o agrotehničnih ukrepih v pričujočem in sorodnih poskusih pa podajajo Trdan in sod. (2007).

V poskus smo vključili 20 genotipov zelja iz treh skupin (zgodnji [Z], srednje zgodnji [SZ] in srednje pozni [SP]), ki so bile oblikovane glede na dolžino rastne dobe zelja (Z – od 55 do 70 dni, SZ – od 80 do 90 dni in SP – od 110 do 140 dni). Med omenjenimi genotipi je bilo 14 hibridov ('R1-Cross F1', 'Hinova F1' [oba SP], 'Pandion F1', 'Sunta F1', 'Delphi F1', 'Tucana F1', 'Ixxion F1', 'Autumn queen F1', 'Destiny F1', 'Green rich F1' [vsi Z], 'Red dynasty F1', 'Cheers F1', 'Fieldforce F1', 'Vestri F1' [vsi SZ]) in 6 sort ('Futoško' [SZ], 'Kranjsko okroglo', 'Ljubljansko', 'Holandsko rdeče', 'Varaždinsko' [vsi SP], 'Erfurtsko rdeče' [Z]).

V prvem letu poskusa smo prvo ocenjevanje poškodb zaradi hranjenja pisane stenice izvedli 26. maja, drugo ocenjevanje pa 15. junija. V drugem letu poskusa smo ocenjevanje poškodb zaradi stenice opravili 10. maja in 25. maja, v tretjem letu pa 26. maja. Za ocenjevanje poškodb zaradi stenice na listih vseh in zaradi tobakovega resarja na zunanjih listih glav smo uporabili 6-stopenjsko lestvico. Gre za rahlo modifikacijo 5-stopenjske lestvice Stonerjeve in Sheltona (1988), ki sta jo razvila za potrebe poskusov z vrsto *Thrips tabaci* na zelju, mi pa smo jo v preteklosti uporabili v namene preučevanja škodljivosti tobakovega resarja (Trdan in sod., 2007) in kapusovih stenice (Trdan in sod., 2006 a): (1) brez poškodb, (2) ≤ 1 % poškodovane listne površine, (3) 2-10 % poškodovane listne površine, (4) 11-25 % poškodovane listne površine, (5) 25-50 % poškodovane listne površine, (6) > 50 % poškodovane listne površine. Pri prvem ocenjevanju (v vseh treh letih) smo poškodbe pisane stenice ocenjevali na celi rastlini, pri drugem ocenjevanju (samo v prvem letu) pa na zunanjih listih (vehah); obakrat na petih rastlinah na vsaki parceli. Poškodbe zaradi tobakovega resarja smo ocenjevali ob pobiranju pridelka, ki je potekalo, v odvisnosti od dolžine rastne dobe preučevanih genotipov zelja, od konca junija do konca julija.

2.2 Laboratorijski poskus

2.2.1 Ekstrakcija epikutikularnega voska, sestavin epikutikularnega voska in drugih sestavin listov zelja

Ta del poskusa je potekal le v prvem letu raziskave. Postopki ekstrakcije so opisani v prispevku Trdana in sod. (2008).

2.3 Statistična analiza

Vrednosti povprečnih indeksov poškodb na listih zelja smo ovrednotili z analizo variance, za ugotavljanje statistično značilnih razlik med povprečji pa smo uporabili Student-Newman-Keulsov preizkus mnogoterih primerjav ($P \leq 0.05$). Korelacije med indeksi poškodb na listih in maso posameznih sestavin listov smo izračunali z linearno regresijsko analizo ($y=kx+n$). Pred izračunom korelacij (r ali Pearsonov koeficient korelacije) smo preučevane genotipe zelja razvrstili v 8 umetno ustvarjenih skupin: 1) vseh 20 genotipov, 2) 9 zgodnjih genotipov, 3) 5 srednje zgodnjih genotipov, 4) 6 srednje poznih genotipov, 5) 3 genotipi rdečega zelja, 6) 17 genotipov belega zelja, 7) 14 hibridov in 8) 6 sort. Vse statistične analize so bile narejene s programom Statgraphics Plus for Windows 4.0 (Statistical Graphics Corp., Manugistics, Inc., Maryland). V preglednici 1 predstavljeni rezultati so netransformirana povprečja \pm SE. Povprečni indeksi poškodb na listih zelja zaradi hranjenja obeh vrst škodljivcev in pridelki zelja niso predstavljeni v tem prispevku.

3 REZULTATI Z DISKUSIJO

Z generalno statistično analizo smo ugotovili signifikanten vpliv genotipa na obseg poškodb zaradi pisane stenice na vehah zelja in zaradi tobakovega resarja na zunanjih listih glav ($P < 0.0001$ v obeh zgledih). Povprečni indeksi poškodb zaradi sesanja pisane stenice so se sicer

med genotipi zelja razlikovali manj kot tisti, pridobljeni z ocenjevanjem poškodb zaradi tobakovega resarja.

Povprečna masa epikutikularnega voska je med preučevanimi genotipi znašala od 18,73 (sorta 'Ljubljansko') do 51,71 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ (sorta 'Holandsko rdeče'), povprečna masa α -amirina od 0,0127 (sorta "Holandsko rdeče") do 0,1161 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ (hibrid 'Red dynasty'), povprečna masa β -amirina od 0,0111 (hibrid 'R1-Cross') do 0,1262 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ (hibrid 'Red dynasty'), povprečna masa lupeola od 0,0819 (sorta 'Kranjsko okroglo') do 0,8015 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ (hibrid 'Tucana'), povprečna masa vsote amirinov in lupeola od 0,1347 (sorta 'Ljubljansko') do 0,8773 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ (hibrid 'Tucana'), povprečna masa saharoze od 10,0 (sorta 'Kranjsko okroglo') do 754,3 mg/100 g (sorta 'Ljubljansko'), povprečna masa glukoze od 2202,7 (sorta 'Varaždinsko') do 3049,6 mg/100 g (hibrid 'Delphi'), povprečna masa fruktoze od 1214,9 (sorta 'Varaždinsko') do 2273,9 mg/100 g (hibrid 'Delphi'), povprečna masa C vitamina od 36,3 (sorta 'Holandsko rdeče') do 67,6 mg/100 g (hibrid 'Hinova'), povprečna masa palmitinske kisline od 22,01 (hibrid 'Fieldforce') do 30,97 mg/100 g (sorta 'Kranjsko okroglo'), povprečna masa stearinske kisline od 2,88 (hibrid 'Hinova') do 7,99 mg/100 g (sorta 'Kranjsko okroglo') in povprečna masa arahidinske kisline od 1,40 (sorta 'Erfurtsko rdeče') do 4,38 mg/100 g (sorta 'Ljubljansko').

Za vseh osem skupin genotipov zelja smo potrdili negativno korelacijo med povprečno maso epikutikularnega voska in obsegom poškodb na listih zaradi sesanja obeh preučevanih vrst škodljivih žuželk, kar potrjuje rezultate naših prejšnjih raziskav (Trdan in sod., 2004). Največjo r vrednost (-0.749) za tobakovega resarja smo potrdili pri skupini rdečih genotipov, takoj za tem pa pri skupini sort. Res pa je, da smo signifikantno korelacijo ugotovili le pri skupini vseh 20 genotipov.

Med vsebnostjo sestavin epikutikularnega voska (to so triterpenoidi α -amirin, β -amirin in lupeol) in povprečnimi indeksi poškodb smo ugotovili pri obeh sesajočih vrstah žuželk zelo različne korelacijske koeficiente. Pri tobakovem resarju smo ugotovili močno negativno korelacijo med poškodbami in obema oblikama amirina v zgodnjih genotipih, medtem ko smo pri srednje poznih genotipih ugotovili močno pozitivno korelacijo. Negativno korelacijo smo potrdili tudi med poškodbami zaradi pisane stenice in vsebnostjo β -amirina pri zgodnjih genotipih zelja. Poškodbe zaradi tobakovega resarja so bile tudi v pozitivni korelaciji z vsoto triterpenoidov v rdečih genotipih zelja.

Obe obliki amirinov sta bili v predhodnih raziskavah najdeni v kultivarjih zelja z bleščečimi listi, takšno zelje pa je bilo bolj odporno na napad kapusovega molja (*Plutella xylostella* [L.]). Nasprotno pa v občutljivih kultivarjih zelja (z nebleščečimi listi) amirinov niso našli (Eigenbrode in sod., 1991). V raziskavi z zimzeleno azalejo (*Rhododendron* spp.), ki je bila občutljiva na napad stenice *Stephanitis pyrioides* [Scott], so ugotovili, da ima rastlina manjšo vsebnost obeh oblik amirinov, v primerjavi z manj občutljivimi hibridi (Balsdon in sod., 1995). Še vedno ne dovolj preučen pomen epikutikularnega voska, so poskušali razjasniti v raziskavi z 10 genotipi soje, pri katerih so potrdili razlike v vsebnostih α -amirina, β -amirina and lupeola. Zanimivo pa je, da razlike med temi snovmi, niso bile v korelaciji s številčnostjo ščitkarjev na soji (Lambert in sod., 1995)

Vpliv vsebnosti sladkorjev za škodljivost resarjev je bila doslej že preučevana. Tako so Brown in sod. (2002) ugotovili, da se je cvetlični resar (*Frankliniella occidentalis* [Pergande]) manj številčno pojavljal na delih rastlin, ki so vsebovali več karbohidratov, zlasti saharoze, glukoze in fruktoze. Isti avtorji so še potrdili, da topne beljakovine bolj vplivajo na ustreznost rastlin za resarja kot ogljikovi hidrati. To je verjetno ena od razlag za precej spremenljive koeficiente korelacije med obsegom poškodb in vsebnostjo vseh treh oblik ogljikovih hidratov v naši raziskavi. V njej smo namreč potrdili le zmerno negativno korelacijo med poškodbami in vsebnostjo glukoze in fruktoze v listih genotipov belega zelja.

Preglednica 1: Koeficienti korelacije med povprečnimi indeksi poškodb na listih zelja zaradi hranjenja tobakovega resarja (*Thrips tabaci*) in povprečno maso 11 različnih sestavin zeljnih listov

Hibrid/ Sorta	EV	α	β	L	Σ	S	G	F	C	PK	SK	AK
Vsi	-0,556 **	-0,004	0,053	0,070	0,079	0,153	-0,370	-0,235	-0,044	0,061	0,399	0,454
Zgodnji	-0,579	-0,725 ***	-0,853 **	0,609	0,469	0,311	0,073	-0,095	-0,834 **	0,652	0,618	0,807 ***
Srednje zgodnji	-0,362	0,708	0,506	-0,246	0,249	- 0,719	0,955	0,116	0,970	- 0,181	0,686	- 0,013
Srednje pozni	-0,508	0,930*	0,876**	-0,517	-0,196	0,091	-0,773	-0,398	0,527	- 0,697	0,232	0,280
Rdeči	-0,749	0,824	0,951	0,854	1,000*	0,734	-0,430	-0,401	-0,239	- 0,443	0,992 ***	0,849
Zeleni	-0,240	0,058	0,260	-0,050	-0,006	0,068	-0,628 **	-0,605 **	-0,248	0,139	0,213	- 0,220
Hibrid	-0,463	-0,190	-0,262	0,273	0,160	0,387	-0,401	-0,199	-0,373	0,534	0,630 ***	0,455
Sorta	-0,628	0,356	0,633	-0,518	-0,240	0,151	-0,617	-0,401	0,307	- 0,277	0,263	0,450

Legenda: EV (epikutikularni vosek, $\mu\text{g}/\text{cm}^2$), α (α -amirin, $\mu\text{g}/\text{cm}^2$), β (β -amirin, $\mu\text{g}/\text{cm}^2$), L (lupeol, $\mu\text{g}/\text{cm}^2$), Σ (vsota amirinov in lupeola, $\mu\text{g}/\text{cm}^2$), S (saharoza, mg/100 g), G (glukoza, mg/100 g), F (fruktoza, mg/100 g), C (vitamin C, mg/100 g), PK (palmitinska kislina, mg/100 g), SK (stearinska kislina, mg/100 g), AA (arahidinska kislina, mg/100 g), * statistično značilna povezava pri 99 % stopnji zaupanja, ** statistično značilna povezava pri 95 % stopnji zaupanja, *** statistično značilna povezava pri 90 % stopnji zaupanja

Preglednica 2: Koeficienti korelacije med povprečnimi indeksi poškodb na listih zelja zaradi hranjenja pisane stenice (*Eurydema ventrale*) in povprečno maso 11 različnih sestavin zeljnih listov

Hibrid/ Sorta	EV	α	β	L	Σ	S	G	F	C	PK	SK	AK
Vsi	-0,681*	- 0,046	-0,309	0,333	0,269	0,239	0,082	0,227	0,076	0,012	0,538 **	0,636 **
Zgodnji	-0,787**	- 0,407	-0,680***	0,606	0,547	0,526	0,099	0,117	- 0,867**	0,375	0,719	0,906 **
Srednje zgodnji	-0,632	0,025	-0,263	0,854	0,456	- 0,916	0,999**	0,454	0,994** *	- 0,511	0,391	0,336
Srednje pozni	- 0,764***	0,283	-0,051	-0,443	- 0,437	0,528	-0,303	0,251	0,229	- 0,340	0,562	0,917 **
Rdeči	-0,694	0,602	0,351	-0,482	0,045	- 0,647	-0,921	0,897	0,960	- 0,915	- 0,082	- 0,491
Zeleni	-0,288	0,221	-0,077	0,355	0,392	0,203	0,053	0,052	-0,178	0,028	0,481	0,247
Hibrid	- 0,529***	- 0,095	-0,352	0,380	0,264	0,242	0,020	0,058	0,098	0,063	0,573	0,566
Sorta	-0,960*	0,128	-0,008	-0,536	- 0,504	0,536	0,009	0,395	0,154	- 0,050	0,560	0,934 **

Legenda: enako kot pri preglednici 1.

Povezava med poškodbami zaradi resarjev in vsebnostjo vitamina C v rastlinah, je bila doslej preučevana le na poru (Legutowska in Tomczyk, 1999). Rezultati naše raziskave kažejo na precejšnje razlike korelacijskih koeficientov med 8 skupinami genotipov. Tako smo na primer pri tobakovemu resarju ugotovili le zelo šibko negativno korelacijo z vsebnostjo

epikutikularnega voska ob upoštevanju vseh 20 genotipov, pri zgodnjih genotipih pa smo potrdili močno negativno korelacijo. Slednja je veljala tudi za obseg poškodb pisane stenice na zgodnjih genotipih, zelo močno pozitivno korelacijo pa smo ugotovili med vsebnostjo vitamina C in škodljivostjo stenice na srednje zgodnjih genotipih.

Tudi vpliv maščobnih kislin pri odpornosti rastlin na napd žuželk je bil doslej le redko preučevan. V eni od takšnih raziskav so potrdili skromno antifidantno delovanje takšnih snovi na vrsto *Hylobius abietis* (Borg-Karlson in sod., 2006). Rezultati naše raziskave kažejo nejasen trend povezave med tremi oblikami maščobnih kislin in obsegom poškodb zaradi preučevanih škodljivcev. Še najmočnejša povezava je bila pozitivna korelacija med obsegom poškodb in vsebnostjo stearinske kisline v rdečih genotipih in hibridih zelja.

4 SKLEPI

Na podlagi analize dela rezultatov naše raziskave naravne odpornosti zelja na izbrane škodljivce ugotavljamo, da ima od 11 preučevanih sestavin te vrtnine na tobakovega resarja in pisano stenico največji vpliv epikutikularni vosek. Oba parametra v tej zvezi doslej še nista bila preučevana na relaciji zelje-škodljivca, zato pomeni naša ugotovitev novost na področjih kmetijske entomologije in okoljsko sprejemljivega zatiranja škodljivcev vrtnin (poljščin). Izbira genotipa (sorte, hibrida) zelja je zato pomemben biotični dejavnik (agrotehnični ukrep) omejevanja škodljivosti obeh vrst na zelju, pričujoči prispevek pa omogoča izbiro ustreznega genotipa na dva načina; prek rezultatov triletnega poljskega poskusa (aplikativni način) ali prek rezultatov laboratorijskih poskusov (temeljni način). Pot do slednjih je nekoliko daljša in dražja, a je po našem mnenju objektivnost v laboratoriju pridobljenih rezultatov večja kot v poljskem poskusu, saj so manj podvrženi abiotičnim in biotičnim dejavnikom ter številnim interakcijam med njimi.

5 ZAHVALA

Rezultati, predstavljeni v tem prispevku, so bili pridobljeni z raziskovalnih delom na temeljnem projektu J7-7390 in programu Hortikultura P4-0013, katera financira Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije. Za tehnično pomoč pri poskusu se zahvaljujemo Aleksandru Bobnarju.

6 LITERATURA

- Balsdon, J.A., Espelie, K. E., Braman, S. K. 1995: Epicuticular lipids from azalea (*Rhododendron* spp.) and their potential role in host plant acceptance by azalea lace bug, *Stephanitis pyrioides* (Heteroptera: Tingidae). *Biochem. Syst. Ecol.* 23: 477-485.
- Brown, A.S.S., Simmonds, M.S.J., Blaney, W.M. 2002: Relationship between nutritional composition of plant species and infestation levels of thrips. *J. Chem. Ecol.* 28, 2399-2409.
- Eigenbrode, S.D., Espelie, K.E., Shelton, A. M. 1991: Behaviour of neonate diamondback moth larvae [*Plutella xylostella* (L.)] on leaves on extracted leaf waxes of resistant and susceptible cabbages. *J. Chem. Ecol.* 17: 1691-1704.
- Gil, M.I., Ferreres, F., Tomas-Barberan, F.A. 1999: Effect of postharvest storage and processing on the antioxidant constituent (flavonoids and vitamin C) of fresh-cut spinach. *J. Agric. Food Chem.* 84: 35-43.
- Legutowska, H., Tomczyk, A. (1999): Population level of thrips in relation to chemical composition of leek leaves intercropping with clover. *Progress Plant Prot.* 39, 467-469.
- RS MKGP (2009): Tehnološka navodila za integrirano pridelavo zelenjave v letu 2009. 105 str. www.mkgp.gov.si
- Trdan, S., Žnidarčič, D., Zlatič, E., Jerman, J. (2004): Correlation between epicuticular wax content in the leaves of early white cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) and damage caused by *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae). *Acta Phytopathol. Entomol. Hung.*, 39, 173-185.

- Trdan, S., Milevoj, L., Žežlina, I., Raspudić, E., Anđus, L., Vidrih, M., Bergant, K., Valič, N., Žnidarčič, D. (2005a): Feeding damage by onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera, Thripidae), on early white cabbage grown under insecticide-free conditions. *Afr. Entomol.* 13, 85-95.
- Trdan, S., Valič, N., Žežlina, I., Bergant, K., Žnidarčič, D. (2005b). Light blue sticky boards for weight trapping of onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), in onion crops: fact or fantasy? *Z. Pflanzenkr. Pflanzenschutz – J. Plant Dis. Prot.* 112, 173-180.
- Trdan, S., Valič, N., Žnidarčič, D., Vidrih, M., Bergant, K., Zlatič, E., Milevoj, L. (2005c): The role of Chinese cabbage as a trap crop for flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in production of white cabbage. *Sci. Hortic.* 106: 12-24.
- Trdan, S., Žnidarčič, D., Valič, N. (2006a): Field efficacy of three insecticides against cabbage stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae) on two cultivars of white cabbage. *Int. J. Pest Manag.* 52, 79-87.
- Trdan, S., Žnidarčič, D., Valič, N., Rozman, L., Vidrih, M. (2006b): Intercropping against onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) in onion production: on the suitability of orchard grass, lacy phacelia, and buckwheat as alternatives for white clover. *J. Plant Dis. Prot.* 113, 24-30.
- Trdan, S., Valič, N., Žnidarčič, D. (2007): Field efficacy of deltamethrin in reducing damage caused by *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) on early white cabbage. *J. Pest Sci.* 80, 217-223.
- Trdan, S., Valič, N., Anđus, Lj., Vovk, I., Martelanc, M., Simonovska, B., Jerman, J., Vidrih, R., Vidrih, M., Žnidarčič, D. (2008): Which plant compounds influence the natural resistance of cabbage against onion thrips (*Thrips tabaci* Lindeman)? *Acta Phytopathol. Entomol. Hung.* 43, 381-391.
- Trdan, S., Valič, N., Vovk, I., Martelanc, M., Simonovska, B., Vidrih, R., Žnidarčič, D. (2008): Naravna odpornost zelja na napad kapusovih bolhačev (*Phyllotreta* spp., Coleoptera, Chrysomelidae). V: Tajnšek, A. (ur.). *Novi izzivi v poljedelstvu 2008: zbornik simpozija [Rogaška Slatina, 4. in 5. decembra 2008]*. Ljubljana: Slovensko agronomsko društvo: 279-286.