

Agrovoc descriptors: pentatomidae, pest insects, pest resistance, crops, hosts, ecology, damage, crop losses, pest control

Agris category code: H10

Ščitaste stenice (Pentatomidae) kot škodljivci gojenih rastlin in načini njihovega zatiranja

Tanja BOHINC¹, Stanislav TRDAN²

Delo je prispelo 23. novembra 2010; sprejeto 29. decembra 2010.

Received November 23, 2010; accepted December 29, 2010.

IZVLEČEK

Šestdeset odstotkov vseh znanih vrst stenic (Heteroptera) spada med fitofage. Gospodarsko pomembnejše vrste spadajo v skupini Cimicomorpha in Pentatomomorpha, predstavnikom slednje pa pripisujemo zaradi škodljivosti na gojenih rastlinah vse večji pomen. Družina Pentatomidae je po številčnosti na tretjem mestu, v Sloveniji in bližnjih državah pa je gospodarsko najbolj škodljiva pisana stenica (*Eurydema ventrale* Kolenati). Njen pomen je vse večji tudi zato, ker za njeno zatiranje na križnicah, kjer se pojavlja najbolj številno, nimamo registriranega nobenega insekticida, poleg tega škodljivec nima znanega učinkovitega naravnega sovražnika. Kljub temu pa je mogoče z uporabo nekaterih okoljsko sprejemljivih načinov zatiranja stenic zmanjšati njihovo številčnost pod prag gospodarske škodljivosti. Pri tem je zelo pomembna izbira gostiteljskih rastlin, tako z namenom izkoriščanja njihove naravne odpornosti na napad škodljivca, kot tudi ustrezne izbire drugih načinov njihovega zatiranja (vmesni posevki, privabilni posevki idr.).

Ključne besede: ščitaste stenice, Pentatomidae, sistematika, morfologija, bionomija, škodljivost, zatiranje

ABSTRACT

STINK BUGS (Pentatomidae) AS CROP PESTS AND METHODS OF THEIR CONTROL

Sixty percent of all known true bugs (Heteroptera) are phytophagous. Economically the most important species belong to Cimicomorpha and Pentatomomorpha groups. The representatives of the latter are specially important, since they are harmful on cultivated plants. The Pentatomidae family is the 3rd largest from the Heteroptera (sub)order, and its the most harmful representative in Slovenia and in neighbouring countries is *Eurydema ventrale*. It is specially important because of the lack of insecticides registered against this pest in *Brassica* crops, where it occur most numerously. Beside this the species does not have any efficient natural enemy. Notwithstanding it is possible to reduce the number of *E. ventrale* below the economic threshold with the use of some environmentally acceptable control measures. In this context the choice of suitable host plants is very important, especially with the aim of use their natural resistance as well as for the purposes of other environmentally acceptable control measures (intercropping, trap crops etc.).

Key words: stink bugs, Pentatomidae, systematics, morphology, bionomics, damage, control

1 SISTEMATIKA, RAZŠIRJENOST IN ŠKODLJIVOST STENIC

Stenice uvrščajo nekateri v red Heteroptera (Milevoj, 2007), drugi, in njihovemu zgledu sledimo tudi v pričujočem delu, pa v podred z enakim imenom (Panizzi in Schaefer, 2000). Glede na slednjo klasifikacijo uvrščamo stenice med polkrilce (red Hemiptera), kamor spada tudi podred Homoptera (Schaefer in Panizzi,

2000). Podred Heteroptera vsebuje osem nižjih skupin: Enicocephalomorpha, Dipsocoromorpha, Leptopodomorpha, Gerromorpha, Nepomorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha in Aradomorpha. Gospodarsko pomembne stenice se sistematsko najpogosteje uvrščajo v skupini Cimicomorpha in Pentatomomorpha. Na

¹ univ. dipl. inž. agr., Zgornja Lipnica 9a, SI-4246 Kamna Gorica, e-mail: tanja.bohinc@gmail.com

² izr. prof., dr. agr. znan., Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

splošno gledano se predstavniki podreda Heteroptera od tistih iz podreda Homoptera ločijo tudi po velikosti. Stenice so večje, kar pripomore k njihovi večji mobilnosti, obenem pa so zato manj privlačne za nekatere manjše plenilce. V primerjavi s podredom Homoptera pri stenica hitreje narašča tudi številčnost populacij (Schaefer in Panizzi, 2000).

Fitofagne stenice predstavljajo 60 odstotkov vseh znanih vrst stenice (Schaefer in Panizzi, 2000). Od doslej ugotovljenih 36096 vrst stenice, je v Sloveniji znanih 734 vrst, kolikor jih obsega zbirka Prirodoslovnega muzeja Slovenije (Heteroptera of Slovenia, 2008). Mnoge fitofagne vrste, ki so škodljive na gojenih rastlinah, postajajo gospodarsko vse bolj pomembne. Težave nastanejo takrat, ko se nekatere vrste preveč namnožijo in jih je potrebno zatirati. Med vrste, ki jih je potrebno zatirati spadajo na primer žitne stenice iz rodu

Eurygaster. Te lahko s sesanjem na žitnih zrnih in steblih precej zmanjšajo pridelek. Gospodarsko pomembne so tudi vrste iz rodu *Lygus*. Te povzročajo škodo na predstavnikih različnih družin gojenih rastlin, tudi na nekaterih križnicah, kjer se prehranjujejo na cvetnih brstih, cvetovih in drugih organih (Schwartz in Footlit, 1992; Schuh in Slater, 1995; Demirel, 2009). Poškodbe povzročajo že na sejančkih (Lamb, 1989; Butts in Lamb, 1990; Demirel, 2009).

Pridelovalci zelenjave na območju južne in srednje Evrope pa so se v zadnjih letih zagotovo že seznanili s stenica iz rodu *Eurydema*. Za zatiranje kapusovih stenice pa pri nas ni registriranih insekticidov (Registrirana..., 2007), zato je potrebno iskati druge, zlasti okoljsko sprejemljive oziroma alternativne načine zatiranja teh škodljivcev.

2 TELESNA ZGRADBA IN RAZVOJNI KROG ŠČITASTIH STENIC

Stenice imajo dva para kril. Zadnja krila so mehkejša, opnata in z vzdolžno gubo zložena pod sprednja (Gogala, 2003). Franjo Janežič (1951) opisuje image pisane stenice (*Eurydema ventrale* Kolenati) kot osebk z rdečim stranskim robom prednjih kril (slika 2). Trebušna stran je rdeča, brez risbe v sredi ali pa s črno liso. Mnoge naj bi imele rdečkasto ali rumenkasto lisasto osnovno barvo. Kapusova stenica (*Eurydema oleracea* [L.]) ima rob prednjih kril le v začetku rumen, rdeč ali belkast (slika 3). Osnovna barva zgornje strani je rdečkasta ali rumenkasta, vendar jo močno izrinjajo zelenkasto bleščeče lise, ki se med seboj spajajo. Trebušna stran je črna ali pa je po sredi vrsta podolgovatih črnih lis in na vsaki strani po ena vrsta črnih okroglastih lis. Kapusova stenica je manjša od pisane stenice.

Na glavi je par tipalk, ki so praviloma iz 4-5 členov. Poleg sestavljenih oči ima veliko vrst še dvoje pikčastih očesc (*ocellae*). Za stenice je značilno, da imajo ustne dele izoblikovane v kljunec. Kljunec je opremljen s čutili, ki omogočajo iskanje hrane in mest za sesanje (Gogala, 2003).

Za podred Heteroptera je značilna nepopolna preobrazba, kar pomeni, da njihov razvoj poteka od jajčeca prek ličinke do odrasle živali (Schaefer in Panizzi, 2000). Za ščitaste stenice je značilno, da samica izleže jajčeca v jajčna legla po 10 jajčec ali več skupaj

in jih prilepi na gostiteljsko rastlino (Maceljski in sod., 2004). Jajčeca odlagajo na spodnjo, redkeje na zgornjo, stran listov. Samica izleže v presledkih do 7 jajčnih legel. Jajčeca so sodčkasto cilindrične oblike. Pokrov jajčec je bel, brez lise. Pri kapusovi stenici so jajčeca visoka 0,8 mm. V začetku so rumenkaste barve, pozneje pozelenijo. Pisana stenica odlaga 1 mm visoka jajčeca zelenkaste barve s temno liso na pokrovu (Janežič, 1951).

Pravkar izlegle ličinke so zelo majhne, takoj po izleganju se zberejo v skupino in se ne prehranjujejo. Po prvi levitvi začnejo osebki zapuščati skupino in se prehranjevati. Z nadaljnimi levitvami ličinke rastejo in postajajo bolj podobne odraslim živalim (slika 1). Trajanje stadija ličink ponavadi traja nekaj tednov. Septembra se odrasle stenice odpravijo na prezimovanje (Maceljski in sod., 2004).

Mnenja o številu rodov kapusovih stenice so različna. Nekateri strokovnjaki trdijo, da so bivoltilne žuželke, drugi pa, da so univoltilne. Maceljski in sod. (2004) na primer navajajo, da imajo kapusove stenice dva rodova na leto, Vrabl (1992) pa je mnenja, da ima stenica *Eurydema oleracea* (L.) le en rod na leto. Tanasijević in Ilić (1969) navajata, da ima stenica *Eurydema ventrale* dva rodova na leto. Prvi rod lahko opazimo v drugi polovici junija, drugi rod pa se pojavlja sredi avgusta. Nato se stenice pripravljajo na prezimovanje.

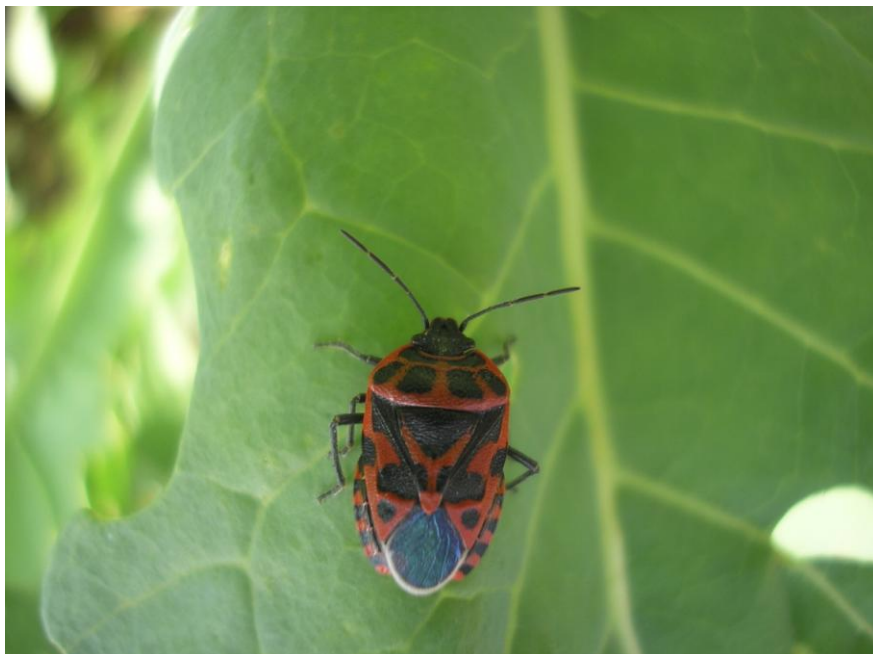


Slika 1: Ličinka pisane stenice (*Eurydema ventrale* Kolenati) med sesanjem na listu krmne ogrščice (foto: T. Bohinc).

Po številčnosti je družina Pentatomidae na tretjem mestu; takoj za družinama Reduviidae in Miridae. Družina travniških stenic (Miridae) velja po številčnosti za največjo. Med ščitastimi stenicami so znane tako fitofagne stenice kot tudi plenilke (Schaefer in Panizzi, 2000). Družina ščitastih stenic vsebuje 8 poddružin: Asopinae, Cyrtocorinae, Discocephalinae, Edessinae, Pentatominae, Phyllocephalinae, Podopinae in Serbaninae (Schaefer in Panizzi, 2000).

Za predstavnike iz družine Pentatomidae je značilno široko in ploščato telo, velik ščitek in petčlenaste tipalke, po katerih so dobile latinsko ime. V dolžino lahko merijo od 6 do 23 mm (Capinera, 2001). Med predstavnike kapusovih stenic uvrščamo vrste

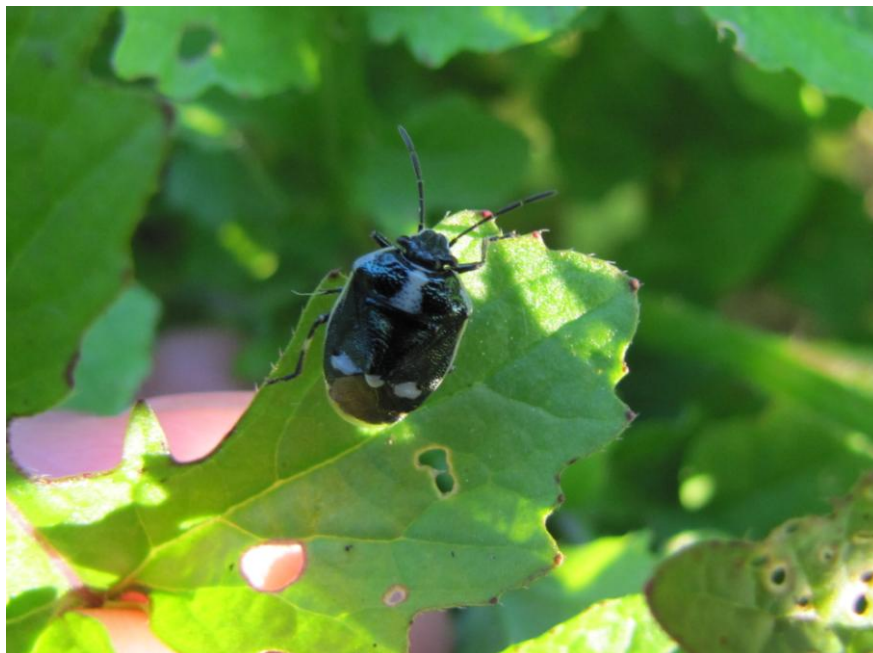
Eurydema dominula (Scopoli), *Eurydema fieberi* Schummel, *Eurydema ornatum* (L.), *Eurydema pulchrum* (Westwood), *Eurydema rugosa* (Motschulsky), pisana stenica (*Eurydema ventrale* Kolenati), kapusova stenica (*Eurydema oleracea* [L.] in še kakšno (Pentatomidae in the..., 1997). Med gostiteljskimi rastlinami najpogosteje omenjajo rastline iz družine križnic, kot so zelje (*Brassica oleracea* var. *capitata*), cvetača (*Brassica oleracea* [L.] var. *botrytis* L. *cauliflora*), ohrovt (*Brassica oleracea* [L.] var. *sabauda* [L.]), bela gorjušica (*Sinapis alba* [L.] in mnoge druge (Ludwig in Kok, 1998).



Slika 2: Odrasel osebek pisane stenice (*Eurydema ventrale* Kolenati) na listu krmne ogrščice (foto: T. Bohinc)

Vrsti *Eurydema rugosum* in *Eurydema pulchrum* sta pomembni škodljivki, ki se pojavljata na križnicah. Za Kitajsko, bivše države Sovjetske zveze in del osrednje Azije sta to zelo pomembni vrsti škodljivcev. Za obe je značilno, da prezimita v odraslem stadiju. Diapavzo izzove krajša fotoperioda in pomanjkanje gostiteljskih

rastlin. Na začetek razmnoževanja spomladi količina hrane ne vpliva. Vrsta *Eurydema rugosum* doseže največjo številčnost v začetku junija, vrsta *Eurydema pulchrum* pa v sredini oktobra (Numata in Yamamoto, 1990; Schaefer in Panizzi, 2000)



Slika 3: Odrasel osebek kapusove stenice (*Eurydema oleracea* [L.]) na listu bele gorjušice (foto: T. Bohinc)

3 VPLIV ABIOTIČNIH IN BIOTIČNIH DEJAVNIKOV NA BIONOMIJO ŠČITASTIH STENIC

3.1 Fotoperioda in temperatura

Na indukcijo diapavze pri nekaterih stenica, ki se prehranjujejo na semenu, vpliva tudi dolžina dneva oziroma svetlobe. Dolžina svetlobe ima velik pomen predvsem pri tistih stenica, ki prezimijo kot imagi. Tako poznamo stenice, ki se odzivajo na dolg dan in kratek dan. Tudi kombinacija dejavnikov, na primer temperature in dolžine dneva, pa ima na nekatere stenice zelo močan vpliv. Na Kitajskem so tako ugotovili zelo nespecifično odzivanje zelene smrdljivke (*Nezara viridula* [L.]) na vremenske razmere. Ta škodljivec, ki izvira iz krajev blizu ekvatorju, prezimi kot imago in mu ustreza daljši dan. Zadnji rod te vrste se izleže pozno jeseni, v krajih, kjer je dan krajši, pa predstavniki zadnjega rodu ne morejo vstopiti v diapavzo in zato ne preživijo zime (Numata, 2003).

Dolžina dneva ima velikokrat največji pomen pri indukciji diapavze. Sam odziv škodljivca na fotoperiodo pa pogojuje tudi količina hrane in nasičenost zraka z vlagom (Numata in Ikeda-Kikue, 2001). Znano je, da je intenzivnost diapavze velikokrat odvisna od vremenskih razmer v dobi indukcije diapavze (Ikeda-Kikue in Numata, 1994). V krajih z višjo geografsko širino morajo tudi žuželke nastopiti prej z diapavzo (Numata in Nakamura, 2002).

Vrsta *Eurydema rugosa* je značilno občutljiva na kratek dan. Tako lahko kratka osvetlitev pri samicah izzove diapavzo ne glede na zalogo hrane. Prav tako lahko dolžina dneva vpliva na parjenje (Numata in Yamamoto, 1990).

Temperatura ima pomembno vlogo pri nastopu diapavze oziroma obdobju zimskega mirovanja. Pri nekaterih vrstah temperatura upočasnjuje vstop škodljivca v diapavzo, pri drugih vrstah (na primer pri zeleni smrdljivki) pa nima večjega pomena pri indukciji diapavze (Numata, 2004).

3.2 Hrana

Dostopnost gostiteljskih rastlin je še eden od dejavnikov, ki vplivajo na številčnost populacij škodljivcev. Velikokrat lastnosti gostiteljskih rastlin vplivajo na to, ali bo škodljivec razvil enega ali več rodov. Tudi razvojni stadij gostiteljskih rastlin ima pri tem velik pomen. V tej zvezi je pomemben predvsem čas cvetenja (Numata in Ikeda-Kikue, 2001). Dostopnost hrane pa ima velik vpliv tudi na obdobje po diapavzi oziroma na obdobje razmnoževanja (Numata, 2004). Razvojni stadij cvetenja pa je mogoče izkoristiti tudi pri načinih zatiranja škodljivcev. Med takšne načine spada metoda privabilnih posevkov, pri kateri želimo glavni posevek obvarovati pred škodljivcem z njegovim privabljanjem na privabilne posevke (Shelton in Badenes-Perez, 2006).

Pri prehranjevanju so stenice tekmeči človeku. Vsem so namreč zanimivi isti rastlinski organi. Stenice namreč takšne rastlinske organe poškodujejo in posledično so ti za človeka nezanimivi. Znano je, da podred Heteroptera privlačijo z dušikom bogate rastline, medtem ko podred Homoptera bolj privlačijo rastline, kjer je dušika manj (Schaefer in Panizzi, 2000).

4 IZBIRA GOSTITELJSKIH RASTLIN

Stenice s sesanjem na listih izzovejo pojav belih peg, ob močnejšem napadu stenic je list prosojen, preluknjan (slika 4). Tkivo znotraj teh pik je nekrotizirano; če so poškodbe močne, se list lahko posuši oziroma se posuši cela rastlina. Poškodbe so najbolj obsežne na mladih rastlinah, po vzkalitvi ali po presajanju (Maceljski, 2002).

Povezava med rastlinami in žuželkami, ki so vezane na obstoj teh rastlin, je zelo kompleksna. Že od perma naprej je znano, da rastline za svoj obstoj potrebujejo tudi žuželke (Harrewijn *et al.*, 1995). Fitofagne stenice so znane predvsem po svoji natančni izbiri gostiteljskih rastlin. Na splošno gledano se vrste žuželk razlikujejo tudi po tem, na katerih delih rastlin se prehranjujejo. Izbira gostiteljske rastline je odvisna od »dražljajev«, ki

jih oddajajo gostiteljske oziroma negostiteljske rastline. Gre za skupek mehaničnih in okušalnih dejavnikov, ki so jih iz okolja sposobne sprejeti žuželke.

Gostiteljske rastline lahko služijo tudi kot mesta, kjer se srečujejo samci in samice ter prihaja do parjenja. To informacijo lahko vzamemo že kot samoumevno pri škodljivcih, kjer si ličinka in imago delita isto gostiteljsko rastlino. Gostiteljsko rastlino največkrat izbere samica, s tem, da na list ali drug nadzemski organ odloži jajčeca. Pri izbiranju gostiteljske rastline se mora stenica odločiti na podlagi množice dejavnikov. Izbira je razdeljena v več korakov, ki so sledeči: orientacija v prostoru, pristajanje na rastlini, prehranjevanje in ovipozicija (Visser, 1986).



Slika 4: Poškodbe kapusovih stenic (*Eurydema* spp.) na listu krmne ogrščice (foto: T. Bohinc)

5 ZATIRANJE STENIC

5.1 Insekticidi

Skrb za okolje ima tudi pri preprečevanju pojava stenic vedno večji pomen. Uporaba okolju prijaznih načinov zatiranja dobiva vedno večjo prednost pred sintetičnimi insekticidi. Problem nastane tudi takrat, ko za zatiranje škodljivca ni na razpolago ustreznega registriranega insekticida. Za zatiranje kapusovih stenic v Sloveniji trenutno ni registriranega insekticida (Registrirana..., 2007). Včasih pa so kot ustrezne pripravke za zatiranje pisane stenice navajali insekticide na podlagi triklorforma, fentiona, fenitrotona, klorpirifosa, pirimifos- metila in piretroide (Vrabl, 1992). Insekticide, ki so namenjeni preprečevanju pojava nekaterih škodljivcev na zelju in katerih uporaba je v Evropi prepovedana, pa še vedno uporabljajo drugod po svetu (Butaye in Degheele, 1995; Ester *et al.*, 2003; Trdan *et al.*, 2006a).

Na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani so v letih 2002-2003 izvajali raziskavo, kjer so testirali učinkovitost treh insekticidov proti kapusovim stenicam (*Eurydema* spp.) na dveh kultivarjih zelja. Največjo učinkovitost je pokazal sintetični insekticid malation, zadovoljivo pa tudi olje oljne ogrščice (refined rape oil) in potassium soap. Z namenom zmanjšanja uporabe sintetičnih insekticidov avtorji (Trdan *et al.*, 2006a) predlagajo predvsem uporabo cenejšega refined rape oil.

5.2 Naravna odpornost rastlin

Obrambni mehanizmi rastlin pred škodljivci so razlog, da lahko od škodljivih organizmov pričakujemo, da se bodo pojavljali na samo določenih delih rastlin (Harrewijn in sod., 1995). Rastline se proti svojim napadalcem branijo na različne načine. Nekaterim rastlinam pri obrambi pomaga odebeljena kutikula, druge rastline pred škodljivci varuje voskasta povrhnjica; tretje rastline kot svoj obrambni mehanizem uporabijo trne, bodice in druge dele rastlinskih organov. Epikutikularni vosek na listih zelja (*Brassica oleracea* var. *capitata*) lahko služi kot mehanska ovira pred napadom kapusovih bolhačev (*Phyllotreta* spp.), tobakovega resarja (*Thrips tabaci* Lindeman) in pisane stenice (*Eurydema ventrale* Kolenati), saj so rezultati domačega poskusa pokazali, da omenjeni škodljivci kažejo majhno preferenco do zeljnatih glav z visoko vsebnostjo epikutikularnega voska (Žnidarčič in sod., 2008). Rastline pa se pred škodljivci lahko branijo tudi kemično (npr. s tanini).

Uporaba ustreznih kultivarjev zelja ustrezno pripomore k zmanjšanju gospodarske škode, ki jo povzročajo škodljivci. Kultivar »Holandsko pozno rdeče« je eden od kultivarjev zelja, ki ni tako zelo dovzeten za napade kapusovih stenic in tobakovega resarja. Ostali kultivarji, uporabljeni v tej raziskavi, so pokazali večjo dovzetnost

za napade škodljivcev (Žnidarčič in sod., 2008). Vendar pa vse naštetu po mnenju nekaterih rastlinam premalo pomaga pri odvrčanju škodljivcev iz podreda Heteroptera (Schaefer in Panizzi, 2000).

5.3 Biotično varstvo

V nekaterih državah, predvsem v Turčiji, pa si pri zatiranju populacije stenic pomagajo z njihovimi naravnimi sovražniki. Gre predvsem za jajčne parazitoide, ki svoja jajčeca odlagajo v jajčeca škodljivca. V raziskavi so jajčeca azijske žitne stenice (*Eurygaster intergriceps* Puton) shranjevali v laboratoriju. Ta stenica spada med najpomembnejše škodljivce na žitih v Turčiji, pa tudi v državah Bližnjega vzhoda. Rastline ogroža skozi vso rastno dobo. Lahko uniči tudi do 100 % pridelka. Jajčeca azijske žitne stenice so pred parazitiranjem hranili pri dveh različnih temperaturah, 6 in -20°C . Parazitiranje jajčec, hranjenih pri 6°C , je trajalo dva meseca, parazitiranje jajčec gostitelja hranjenih pri -20°C pa skoraj štiri mesece. Kot oviro navajajo dejstvo, da učinkovitost parazitiranja s časom pada (Kivan in Kilic, 2005). Omenjeni ukrep zatiranja lahko za seboj potegne tudi velike stroške, kljub vsemu pa postaja uporaba naravnih sovražnikov vse pomembnejši ukrep varstva rastlin pred škodljivimi stenicami.

V Laboratoriju za entomologijo na Katedri na fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo je v letu 2008 potekal poskus, kjer so preučevali učinkovitost entomopatogenih ogorčic pri zatiranju pisane stenice. Preučevali so vpliv treh vrst entomopatogenih ogorčic, in sicer *Steinernema feltiae*, *S. carpocapsae* ter *Heterorhabditis bacteriophora* na ličinke in odrasle osebkke pisane stenice, ob upoštevanju temperature, koncentracije suspenzij entomopatogenih ogorčic in časa aplikacije ogorčic. Poskus je potekal v temi. Omenjeni biotični agensi so bili pri višji temperaturi in višji koncentraciji bolj učinkoviti. Raziskava je pokazala, da so ogorčice učinkoviteje delovale na image, kot pa na ličinke pisane stenice (Zupančič, 2008).

5.4 Vmesni in privabilni posevki

Lastnosti gostiteljskih rastlin pa lahko izkoriščamo tudi pri drugih ukrepih varstva rastlin: medsetvah (angl. intercropping), privabilnih posevkih (angl. trap cropping), varovalnih posevkih (angl. cover crops) in drugih (Cook *et al.*, 2006; Trdan, 2008). Metoda medsetve je namenjena predvsem za zmanjšanje škodljivega delovanja škodljivcev v monokulturah. Zaradi naraščajoče specializacije kmetijskih gospodarstev se je v zadnjih stotih letih na kmetijskih gospodarstvih zmanjšala diverziteteta, tako gojenih rastlin kot tudi kmetijskih sistemov. Za rastline, ki jih

uporabljamo kot vmesni posevek, je pomembno, da čim dlje cvetijo oziroma cvetijo takrat, ko se škodljivce intenzivno pojavlja. Škodljivec, ki ga zatiramo, mora biti polifag. Pri varstvu rastlin uporabljamo tudi varovalne posevke, katerih glavni namen je preprečitev vetrne ali vodne erozije in vračanje organske snovi v tla. So nizko rastoče rastline, gojene z namenom, da prekrijejo golo (neporaščeno) talno površje; s tem tla zavarujejo pred preveliko izgubo vode, ohranjajo njihovo teksturo in s tem produktivnost. Varovalne posevke sejemo med vrstami glavnih posevkov ali v času zunaj rastne dobe glavnih posevkov (Shelton in Badenes-Perez, 2006; Trdan, 2008).

V primerih, ko glavni posevek nima odpornosti na škodljivega organizma oziroma če za njegovo zatiranje ni registriranega fitofarmacevtskega sredstva ali pa so ti predragi, je pri varstvu rastlin vse bolj pogosto uporabljena metoda privabilnih posevkov. Pri njih izkoriščamo lastnosti za škodljivce dovzetnih rastlin. Te posadimo oziroma posejemo med rastline glavnega posevka ali v njegovo bližino, z namenom, da bi na dovzetne rastline privabili škodljivce in obenem zmanjšali njihovo številčnost na glavnem posevku (Gray in Koch, 2002).

S to metodo varstva rastlin si lahko pomagamo v integriranem varstvu rastlin, kjer se predvsem poslužujemo agrotehničnih ukrepov, ki temeljijo na zatiranju škodljivcev oziroma prenašalcev bolezni ter uporabi ustreznega kolobarja. Dovoljena pa je tudi uporaba nekaterih fitofarmacevtskih pripravkov. Kot primer lahko navedemo, da je uporaba herbicidov v integrirani pridelavi kapusnic dovoljena po vzniku kapusnic in plevela (Tehnološka..., 2008).

V primerjavi z metodo vmesnih posevkov je metoda privabilnih posevkov slabše preučena (Trdan in sod., 2005).

Znani so predvsem primeri uporabe »trap croppinga«, kjer so za zatiranje poljskih stenic (*Lygus* spp.) na bombažu in solati kot privabilni posevek v vrste blizu glavnega posevka posejali lucerno. Del zemljišča z lucerno so razdelili na pol in vsako polovico pokosili v 14 dnevni intervalih. S tem so poskrbeli, da so poljske stenice imele vedno dovolj hrane. Ta metoda je uporabna predvsem pri zmanjševanju pojava fitofagnih žuželk, žuželk – vektorjev povzročiteljev rastlinskih bolezni, fitoparazitskih ogorčic in drugih. Selektivnost privabilnih posevkov pa ovira, da bi se ta metoda prenesla širše v prakso (Gray in Koch, 2002).

Prvotno so sintetični insekticidi veliko pripomogli k zmanjšanju populacij določenih škodljivcev. Če upoštevamo to dejstvo, ima metoda privabilnih posevkov veliko pozitivnih lastnosti, saj se je v nekaterih primerih zelo zmanjšala uporaba sintetičnih

insekticidov. Stenica *Murgantia histrionica* (Hahn) je bila v Ameriki ena od najbolj škodljivih stenic na kapusnicah. Kot gostiteljske rastline navajajo več kot 50 vrst križnic. Privabilni posevki, posejani pred glavnim posevkom, so samicam zagotavljali mesta za ovipozicijo. Ta mesta so pozneje uničili in vspostavili razmere za večjo škodljivost omenjene žuželčje vrste (Ludwig in Kok, 1998).

Kot privabilne posevke so velikokrat uporabili kitajski kapus, oljno ogrščico, oljno repico, sončnice in mnoge druge rastlinske vrste. Te rastline so uporabili pri zmanjševanju škodljivosti repičarja (*Meligethes aeneus* F.) na cvetači in brokoliju. Izgube pridelka so v času raziskave dosegle 3–15 % (Ludwig in Kok, 1998).

Metoda privabilnih posevkov je bila uporabljena tudi v primeru, ko so želeli zmanjšati gospodarsko škodljivost stenic *Euschistus servus* (Say), *Euschistus tristigmus* (Say), *Acrosternum hilare* (Say), *Nezara viridula* in *Leptoglossus* spp. Omenjene vrste povzročajo poškodbe na sadju, oreščkih, zelenjavi, stročnicah in veljajo za škodljive organizme, ki so na večino insekticidov že pridobili rezistenco. Za zmanjševanje njihove škodljivosti v soji ponekod uporabljajo ajdo kot

privabilni posevek. Ajdo omenjajo kot odlično privabilno rastlino, ker ni zahtevna za pridelavo, njen cvetni prah pa s pridom izkoriščajo čebele in naravni sovražniki škodljivcev (Trdan *et al.*, 2006b; Trap crops..., 2008).

Preden pa posadimo oziroma posejemo privabilni posevek moramo biti pozorni na več stvari. Najpomembnejše je, da za privabilni posevek izberemo takšne rastlinske vrste, ki bodo za škodljivce veliko bolj zanimive kot je glavni posevek. Pomemben pa je tudi način razvrstitve glavnega in privabilnega posevka. Prav tako moramo biti pozorni na delež površine, ki jo pokriva privabilni posevek. Po nekaterih podatkih naj bo ta vsaj 20 % celotne površine njive. Čeprav je privabilni posevek namenjen privabljanju škodljivcev, pa lahko pride tudi do obratne situacije in začne preučevani škodljivec v večjem številu prehajati na rastline glavnega posevka. Zato moramo privabilne posevke redno pregledovati. V navezovanju z metodo privabilnih posevkov se dostikrat pojavlja izraz »dead-end trap crops«. Izraz se navezuje na dejstvo, da so privabilni posevki namenjeni lovljenju škodljivih organizmov, tam pa jih zatremo (Shelton in Nault, 2004).

6 SKLEPI

Predstavniki podreda Heteroptera so v naravi številčno zastopani. Fitofagne stenice predstavljajo 60 odstotkov vseh znanih vrst stenic in spadajo med žuželke z nepopolno preobrazbo (Schaefer in Panizzi, 2000). Predstavniki iz družine ščitastih stenic (Pentatomidae) veljajo v Sloveniji za vse bolj gospodarsko pomembne škodljivce. V tej zvezi velja omeniti predvsem predstavnike iz rodu *Eurydema*. Ti so zastopani po celem svetu, a hkrati so posamezne vrste zelo slabo preučene. Na Kitajskem in v bivših državah Sovjetske zveze se kot škodljivki pogosto pojavljata vrsti *Eurydema rugosum* in *E. pulchrum*, v Sloveniji pa se najpogosteje omenjata vrsti *E. oleracea* in *E. ventrale*. Slednja, pisana stenica, se v Sloveniji pojavlja na različnih vrstah kapusnic.

Pri varstvu rastlin pred kapusovimi stenicami velja omeniti, da v Sloveniji nimamo registriranega sintetičnega insekticida, s katerim bi si lahko pomagali pri zmanjševanju njihove številčnosti (Registrirana ..., 2007). Upoštevač okoljevarstveni vidik pa želimo, da je uporaba sintetičnih insekticidov čim manjša (Trdan in sod., 2006a). Metoda uporabe privabilnih posevkov pri varstvenih ukrepih je v tem primeru zelo koristna. Setev

za škodljive organizme dovetnih rastlin poleg rastlin, ki jih želimo obvarovati pred temi organizmi, ima številne pozitivne lastnosti. Zato moramo biti pozorni na pravilno izbiro pravih gostiteljskih rastlin. Te morajo biti za škodljivce bolj privlačne, zanimive od rastlin glavnega posevka.

Uporaba naravnih sovražnikov pri varstvu rastlin pred gospodarsko škodljivimi stenicami predstavlja eno od možnosti za njihovo zatiranje na okolju sprejemljivejši način (Kivan in Kilic, 2005), a bi v pokrajinah, kjer naravni sovražniki niso naravno zastopani, njihov vnos lahko povzročil več težav kot pa koristi, zlasti ob vnosu naravnih sovražnikov generalistov. Za Slovenijo so v tej zvezi trenutno uporabne le entomopatogene ogorčice (Laznik and Trdan, 2008), seveda pa je potrebno njihovo učinkovitost na prostem najprej preveriti v poljskih poskusih. Neuspehi pri zatiranju nekaterih škodljivcev zaradi pojava odpornosti proti kemičnim sredstvom kažejo, da vseh težav ni mogoče rešiti s kemičnimi pripravki, temveč, da je nujen razumen, smotrni integriran pristop, ki lahko ponuja dolgotrajnejše rešitve (Maček in Vrabl, 1995).

7 ZAHVALA

Prispevek je bil pripravljen v okviru programa Hortikultura (P4-0013), ki ga financira Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS, in v okviru CRP projektov V4-0524 in V4-1067, ki ju financirajo Javna

agencija za raziskovalno dejavnost RS, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS in Ministrstvo za okolje in prostor RS.

8 VIRI

- Butaye L., Degheele D. 1995. Benzoylphenyl ureas effect on growth and development of *Eulophus pennicornis* (Hymenoptera: Eulophidae), a larval ectoparasite of the cabbage moth (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Econ. Entomol.* 88: 600-605.
- Butts, R.A., Lamb, R.J. 1990. Injury to oilseed rape caused by mirid bugs (*Lygus*) (Heteroptera: Miridae) and its effect on seed production. *Ann. Appl. Biol.* 117: 253-266.
- Butts, R. A., Lamb, R.J. Seasonal abundance of three *Lygus* species (Heteroptera: Miridae) in oilseedrape and alfalfa in Alberta. *J. Econ. Entomol.* 84: 450-456.
- Capinera, J. L. 2001. Handbook of vegetable pests. San Diego, Academic Press: 729 p.
- Cook, S. M., Smart, L.E., Martin, J. L., Murray, D. A., Watts, N.P., Williams, I.H. 2006. Exploitation of host plant preferences in pest management strategies for oilseed rape (*Brassica napus*). *Entomol. Exp. Appl.* 119: 221-229.
- Demirel, N. 2009. Determination of heteroptera species on canola plants in Hatay province of Turkey. *Afr. J. Agric. Res.*, 4: 1226-1233.
- Ester A., Putter H., van de Bilsen JGPM. 2003. Filmcoating the seed of cabbage (*Brassica oleracea* L. convar. *capitata* L.) and cauliflower (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.) with imidacloprid and spinosad to control insect pest. *Crop Prot.* 22: 761-768.
- Gogala M. 2003. Stenice - Heteroptera. In: *Živalstvo Slovenije*. Sket B. (ed.). Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 329-345.
- Gray F. A., Koch D. W. 2002. Trap crops. In: *Encyclopedia of Pest Management*. Pimental D. (ed.). Wyoming, Lacraime, University of Wyoming: 852-864.
- Harrewijn P., Minks A. K., Mollema C. 1995. Evolution of plants volatile production in insect-plant relationship. *Chemoecology*, 5/6: 55-73.
- Heteroptera of Slovenia. Stenice Slovenije. Prirodoslovni muzej Slovenije: 2008 <http://mrc.pms-lj.si/heteroptera/> (23.12.2008)
- Ikeda-Kikue K., Numata H. 1994. Effect of low temperature on the termination of photoperiodic and food-mediated diapause in the cabbage bug, *Eurydema rugosa* Motschulsky (Heteroptera: Pentatomidae). *Appl. Entomol. Zool.* 29: 229-236.
- Ikeda-Kikue K., Numata H. 2001. Timing of diapause induction in the cabbage bug *Eurydema rugosum* (Heteroptera: Pentatomidae) on different host plants. *Acta Soc. Zool. Bohem.* 65: 179-205.
- Janežič, F. 1951. Varstvo rastlin pred boleznimi in škodljivci. Ljubljana. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 567 p.
- Kivan M., Kilic N. 2005. Effects of storage at low-temperature of varius heteropteran host eggs on the egg parasitoid *Trissolcus semistriatus*. *Biocontrol* 50: 589-600.
- Laznik, Ž., Trdan, S. 2008. Entomopathogenic nematodes, natural enemies of foliar pests of vegetable brassicas. *Acta Agric. Slov.* 91: 227-237 [Slovenian].
- Ludwig S. W., Kok L. T. 1998. Evaluation of trap crops to manage harlequin bugs, *Murgantia histrionica* (Hahn) (Hemiptera: Pentatomidae) on broccoli. *Crop Prot.* 17: 123-128.
- Maceljki M. 2002. Poljoprivredna entomologija. 2. ed. Čakovec, Zrinski: 519 p.
- Maceljki M., Cvjetković B., Ostojić Z., Igre Barčič J., Pagliarini N., Oštrec L., Barić K., Čizmić I. 2004. Štetočinje povrća s opsežnim prikazom zaštite povrća od štetnika, uzročnika bolesti i korova. Čakovec, Zrinski: 517 p.
- Maček, J., Vrabl, S. 1995. Ekosocialno kmetijstvo in varstvo rastlin. In: *Zbornik predavanj in referatov z 2. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin*. Maček, J. (ed.). Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 11-18.
- Milevoj L. 2007. Kmetijska entomologija (splošni del). Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 182 p.
- Numata H., Yamamoto K. 1990. Feeding on seeds induces diapause in the cabbage bug *Eurydema rugosa*. *Entomologia*, 57: 281-284.
- Numata H., Nakamura K. 2002. Photoperiodism and seasonal adaptations in some seed-sucking bugs (Heteroptera) in central Japan. *Eur J. Entomol.* 99: 155-161.
- Numata H. 2004. Environmental factors that determine the seasonal onset and termination of reproduction in seed-sucking bugs (Heteroptera) in Japan. *Appl. Entomol. Zool.* 39: 565-573.
- Pentatomidae in the UMMZ insect division.1997. http://insects.ummz.lsa.umich.edu/Species_Lists/Pentatomidae.html (4.1.2009)
- Registrirana fitofarmacevtska sredstva v Republiki Sloveniji do vključno 31.1.2007. Fito-info 2009: Informacijski sistem za varstvo rastlin. <http://spletni2.furs.gov.si/FFS/FFSCD/CD/index.htm> (05.01.2009)

- Schaefer C. W., Panizzi A. R. 2000. Heteroptera or Economic importance. Boca raton, CRC Press: 828 p.
- Schuh, R.T., Slater, J.A. 1995. True bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera). Classification and Natural History. Comstok Pub. Associates. Ithaca. New York: 336 p.
- Shelton, A. M., Badenes-Perez, F. R. 2006. Concepts and application of trap cropping in pest management. Annu. Rev. Entomol. 51: 285-308
- Shelton A. M., Nault B. A. 2004. Dead-end trap cropping: a technique to improve management of the diamondback moth. Crop Prot. 23: 497-503.
- Swartz, M.D.; Footlit, R. G. 1992. Lygus species on oilseedrape, mustard and weeds. A survey across the prairie provinces of Canada. Can. Entomol. 124: 151-158.
- Tanasijević, N., Ilić, B. 1969. Posebna entomologija. Beograd, Građevinska knjiga: 399 p.
- Tehnološka navodila za integrirano pridelavo zelenjave. 2008. http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/saSSo/2008_Sonaravno_kmetijstvo/TN_zelenjava_2008.pdf (4.3. 2008)
- Trap crops for management of stink and leafhopper bugs. 2008 http://ufinsect.ifas.ufl.edu/stink_bugs/bug_trap_crops.htm (20.12.2008)
- Trdan S. 2008. Okoljsko sprejemljive metode zatiranja škodljivih organizmov. Gradivo za predavanja iz fitomedicine. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 29 p.
- Trdan S., Valič N., Žnidarčič D., Vidrih M., Bergant K., Zlatič E., Milevoj L. 2005. 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.
- Vrabl S. 1992. Škodljivci poljščin. Ljubljana, Kmečki glas: 142 p.
- Visser J. H. 1986. Host odor perception. Annu. Rev. Entomol. 31: 121-139.
- Zupančič, A. 2008. Laboratorijsko preučevanje učinkovitosti entomopatogenih ogorčic (Rhabditida) za zatiranje pisane stenice (*Eurydema ventrale* Kolenati, Heteroptera, Pentatomidae). Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 54 p.
- Žnidarčič D., Valič N., Trdan S. 2008. Epicuticular wax content in the leaves of cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) as a mechanical barrier against three insect pests. Acta Agric. Slov. 91: 361-370.