

NEVARNOST VNOSA NEKATERIH GOSPODARSKO ŠKODLJIVIH VRST RESARJEV (Thysanoptera) V SLOVENIJO

Stanislav TRDAN¹, Gijsbertus VIERBERGEN²

¹ Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana

² Plant Protection Service, Department of Diagnostics, Section of Plant Entomology

IZVLEČEK

V Sloveniji je bilo do zdaj ugotovljenih nekaj več kot 100 vrst resarjev, nekateri med njimi so pomembni škodljivci gojenih rastlin. Na srečo se pomenu cvetličnega resarja (*Frankliniella occidentalis*), tako v Evropi kot pri nas, zazdaj ni približala nobena druga vrsta iz reda Thysanoptera, kljub temu pa moramo namenjati nadzoru nad uvoženim rastlinskim materialom veliko pozornost, saj je z njim mogoč prenos resarjev na velike razdalje. V prispevku predstavljamo nekatere pomembnejše potencialno gospodarsko škodljive vrste za Slovenijo: *Bradinothrips musae*, *Chaetanaphothrips orchidii*, *Echinothrips americanus*, *Frankliniella fusca*, *Gynaikothrips ficorum*, *Hercinothrips femoralis*, *Liothrips vaneeckei*, *Scirtothrips dorsalis*, *Taeniothrips euchariei*, *Thrips palmi* in *Thrips parvispinus*. Poznavanje videza, bionomije in gostiteljskih rastlin omenjenih vrst je bistvenega pomena za pravočasno detekcijo, s čimer lahko preprečimo ali vsaj omejimo njihovo širjenje. Omenjamo tudi možne identifikacijske metode, s poudarkom na razvoju genetskih, ki bodo verjetno v prihodnosti zavzele pomembno mesto tudi pri identifikaciji resarjev.

Ključne besede: gospodarski pomen, identifikacija, resarji, Slovenija, Thysanoptera.

ABSTRACT

THE RISK OF INTRODUCTION OF SOME ECONOMICALLY IMPORTANT THRIPS SPECIES (Thysanoptera) TO SLOVENIA

Till the present date over one hundred different species of thrips have been found in Slovenia, some of them are important pests of cultivated plants. Luckily, in Europe and Slovenia no other species has become as dangerous as the western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*). However, we still have to be vigilant on monitoring imported plants, as such an import could be the way of transmitting the pest over long distances. In the article some thrips species which could become potentially harmful in Slovenia are presented: *Bradinothrips musae*, *Chaetanaphothrips orchidii*, *Echinothrips americanus*, *Frankliniella fusca*, *Gynaikothrips ficorum*, *Hercinothrips femoralis*, *Liothrips vaneeckei*, *Scirtothrips dorsalis*, *Taeniothrips euchariei*, *Thrips palmi* and *Thrips parvispinus*. A good knowledge of their appearance and bionomics as well as of their host plants is essential for their rapid detection. So one can prevent or at least limit the spread of the pest. Possible identification methods are also described with an emphasis on the development of genetic procedures. These will most probably also make an important role in the identification of thrips.

Keywords: economic importance, identification, Slovenia, thrips, Thysanoptera

¹ asist. mag., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

² dr., P.O. Box 9102, 6700 HC Wageningen, The Netherlands

1. UVOD

Od dozdaj znanih 5000 vrst resarjev jih le nekaj sto napada gojene rastline (Mound in Teulon, 1995). Najbolj značilne poškodbe na njih nastanejo zaradi hranjenja ličink ali imagov na listih in cvetovih (razbarvanje, srebrenje in navadno posledično sušenje), na plodovih (brazgotinavost) ali zaradi prenosa virusov (Mound in Kibby, 1998). Na območju Slovenije je bilo doslej opisanih nekaj več kot 100 vrst iz reda Thysanoptera (zur Strassen, 1981, 1984; Janežič, 1991, 1992, 1993; Seljak, 1999), med njimi pripisujemo gospodarski pomen le manjšemu številu vrst (Trdan *et al.*, 1999; Trdan, 2001).

Z vidika rastlinske karantene se je pomen resarjev povečal z naglim širjenjem cvetličnega resarja (*Frankliniella occidentalis* Perg.) (Vierbergen, 1995). Njegovi škodljivosti na različnih gojenih rastlinah se v Evropi, z izjemo zelo polifagnega tobakovega resarja (*Thrips tabaci* Lind.), prej in pozneje na srečo ni približala nobena vrsta. Med resarji, katerih zastopanost je bila pri nas uradno ugotovljena, si "zaslužijo" naziv škodljivci še rastlinjakov resar (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché), "palmin resar" (*Parthenothrips dracaenae* Heeger), gladiolov resar (*Thrips simplex* Morison), ligustrov resar (*Dendrothrips ornatus* Jablonow), grahov resar (*Kakothrips robustus* Uzel) in še kakšna vrsta.

Stalna ali občasna zastopanost navedenih in nekaterih drugih škodljivih vrst resarjev na gojenih rastlinah zahteva njihov stalni monitoring in obenem intenziven nadzor nad uvoženim rastlinskim materialom, ki je tudi za Slovenijo glavni vir za vnos potencialno škodljivih vrst (Vierbergen, 1995). Za uspešno izpolnjevanje teh zahtev se moramo seznaniti z bionomijo in videzom (potencialnih) škodljivcev, saj lahko le na ta način pričakujemo ustrezne rezultate pri omejevanju njihove številčnosti, saj vnosa večine vrst na daljši rok pač ne moremo preprečiti.

2. POTENCIALNO ŠKODLJIVE VRSTE RESARJEV ZA SLOVENIJO

2. 1. Škodljivci listov, cvetov ali plodov

2. 1. 1. *Bradinothrips musae* (Hood), *Terebrantia*, Thripidae, Thripinae

Resar je stalno zastopan na nekaterih območjih Ekvadorja in Brazilije, kjer se v največjem številu pojavlja na bananah (Mound in Marullo, 1996). Leta 1996 so ga v Evropi najprej ugotovili na Nizozemskem, na spodnji strani listov spatifiluma. Na tem gostitelju (uvoz iz Kostarike) so ga nedavno ugotovili tudi v Italiji (Colombo *et al.*, 1999).

2. 1. 2. *Chaetanaphothrips orchidii* (Moulton), *Terebrantia*, Thripidae, Thripinae

V rod *Chaetanaphothrips* so doslej uvrstili 20 vrst resarjev, večina teh je razširjenih na jugovzhodu Azije. Med štirimi vrstami, ki jih omenjajo kot škodljivce na več gostiteljih, je tudi resar *C. orchidii* (Mound in Kibby, 1998).

Je polifagna in pantropska vrsta, ki je zlasti v Srednji Ameriki nadležen škodljivec banan (povzroča značilno rjavost plodov). Je škodljivec številnih okrasnic. Na Nizozemskem se zelo številčno pojavlja na usambarki, azaleji, monsteri, filodendronu idr. (Mantel in van de Vrie, 1988). Pogosto je zastopan tudi na flamingovcu (*Anthurium*) - zato se večkrat navaja pod imenom anturijev resar (Hata in Hara, 1992) - in na kalateji (*Calathea*). V Izraelu je vrsta *C. orchidii* pomemben škodljivec citrusov (Izhar *et al.*, 1997). V zmernem podnebnem pasu so doslej njegovo zastopanost največkrat ugotovili v rastlinjakih z orhidejami, od tod mu tudi naziv orhidejev resar (Palmer *et al.*, 1989; Mound in Kibby, 1998).

2. 1. 3. *Echinothrips americanus* Morgan, Terebrantia, Thripidae, Thripinae

Je ena od osmih doslej opisanih vrst iz rodu *Echinothrips* in je gospodarsko najpomembnejša (Mound in Kibby, 1998). V Evropo je bila vnesena leta 1993 iz Severne Amerike, najverjetneje z rezanim cvetjem iz rodu *Syngonium*. Na Nizozemskem je v največjem obsegu razširjena tudi na drugih vrstah iz družine Araceae (*Dieffenbachia*, *Spathiphyllum*). Iz okrasnic se je resar pozneje razširil tudi na papriko, precejšna pozornost pa posvečajo njegovemu morebitnemu pojavu na kumarah (Vierbergen, 1998a). V Evropi, kjer gojijo vsaj 50 njegovih gostiteljev, je bil doslej ugotovljen zlasti na zahodu (Billen, 1999).

Resar *Echinothrips americanus* je polifag, razmnožuje se s fakultativno arhenotokijo (iz neoplojenih jajčec se razvijejo le samci, iz oplojenih pa samice) in ima kratek (nekoliko daljši od vrste *Frankliniella occidentalis* (Trdan, 1999)) ter polivolten razvojni krog. Omenjeni dejavniki so po mnenju strokovnjakov (Mound in Teulon, 1995) zelo ugodni za vnos vrste v novo okolje, še posebej če v njem ni preveč škodljivčevih naravnih sovražnikov. Škodljivec doslej ni pokazal odpornosti na insekticide (Scarpelli in Bosio, 1999).

Preglednica 1: Seznam potencialno gospodarsko škodljivih vrst resarjev (Thysanoptera) za Slovenijo z njihovimi najpomembnejšimi gostitelji

Table 1: Potential economically significant thrips species (Thysanoptera) for Slovenia with their hosts of major importance

Vrsta	Gostitelj(i)	Posebej nevarna za ...
<i>Bradinothrips musae</i> (Hood)	banana (<i>Musa</i>), spatifilum ali enoperka (<i>Spathiphyllum</i>)	<i>Spathiphyllum</i>
<i>Chaetanaphothrips orchidii</i> (Moulton)	polifag	okrasne rastline v rastlinjakih
<i>Echinothrips americanus</i> Morgan	polifag	<i>Capsicum annum</i> , <i>Cucumis sativus</i> in lončnice v rastlinjakih
<i>Frankliniella fusca</i> Hinds	polifagčebulice	okrasnih rastlin v skladiščih
<i>Gynaikothrips ficorum</i> (Marchal)	gumovec <i>Ficus retusa</i>	vzgojanje vrste <i>Ficus retusa</i>
<i>Hercinothrips femoralis</i> (Reuter)	polifag	različne rastline v rastlinjakih
<i>Liothrips vaneeckei</i> Priesner	lilije (<i>Lilium</i>)	vzgojanje lilij
<i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood	polifag	okrasne rastline v rastlinjakih
<i>Taeniothrips eucharis</i> (Whetzel)	čebulnice	čebulice v skladiščih
<i>Thrips palmi</i> Karny	polifag	vrtnine in <i>Dendranthema</i>
<i>Thrips parvispinus</i> (Karny)	polifag	gardenija (<i>Gardenia</i>)

2. 1. 4. *Gynaikothrips ficorum* (Marchal), Tubulifera, Phlaeothripidae, Phlaeothripinae

Je ena od skoraj 40 znanih vrst iz rodu *Gynaikothrips*, ki so povečini razširjene v Orientu. Vse vrste se prehranjujejo z listi in povzročajo njihovo zvijanje ali nastanek šišk. Močno napadeni listi rumenijo in rjavijo, postanejo usnjati in prezgodaj odpadejo. Takšne rastline ne propadejo, pač pa je precej zmanjšana njihova tržna vrednost. Vrsta *G. ficorum*, ki spada med manjše resarje, je razširjena v tropskih in subtropskih območjih, z rastlinskim materialom (zlasti z gostiteljsko vrsto *Ficus retusa*) pa se je razširil tudi drugod po svetu (Oetting *et al.*, 1993; Mound in Kibby, 1998).

Poleg na omenjenem gumovcu, ki je med pomembnejšimi gostitelji "kubanskega latorovega resarja", je na prostem precej razširjen tudi v nekaterih toplejših območjih ZDA (Kalifornija, Teksas, Havaji, Florida). Med rastlinami, na katerih pogosto ugotavljajo poškodbe zaradi napada resarja, so še druge vrste gumovcev (smokvovcev),

indijski lovor, številni grmi in zeli (Oetting *et al.*, 1993). V začetku 90-ih let so ga ugotovili v nekaterih evropskih državah (Nizozemska, območje bivše Češkoslovaške, Anglija) (Pelikan, 1991).

2. 1. 5. *Hercinothrips femoralis* (Reuter), Terebrantia, Thripidae, Panchaethripinae

Predstavniki rodu *Hercinothrips* izvirajo iz Afrike, le nekaj od dozdej znanih devetih vrst pa je razširjenih tudi na drugih kontinentih (Palmer *et al.*, 1989; Mound in Kibby, 1998).

“Resar sladkorne pese” ali “rastlinjakov trakasti resar” spada med pomembnejše škodljivce v cvetličarstvu, v ZDA je bil najprej ugotovljen na predstavnikih iz rodu *Syngonium*. Med več kot 50 drugimi cvetličnimi gostitelji napada krizanteme, begonije, amarilis, dracene, gardenije, difenbahijo, monstero idr., med vrtninami pa paradiznik in fižol (Mantel in van de Vrie, 1988; Oetting *et al.*, 1993). V zmernem podnebnem pasu (tudi v Evropi) je škodljiv le v rastlinjakih, v Severni Ameriki se pojavlja na sladkorni pesi in na smokvah (Palmer *et al.*, 1989). V Evropi je bil pred nekaj leti ugotovljen tudi že v naši bližini, v Italiji in na Madžarskem (Klara *et al.*, 1997; Scarpelli in Bosio, 1999).

2. 1. 6. *Scirtothrips dorsalis* Hood, Terebrantia, Thripidae, Thripinae

Je tropsko-subtropska vrsta, kot tudi večina vrst iz istega rodu (zazdaj je opisanih okoli 60 vrst). Razmnožujejo se na mladih listih in plodovih, kjer največkrat poškodujejo rastlinsko tkivo. Vrsta *S. dorsalis* je ena od štirih gospodarsko najškodljivejših vrst resarjev na svetu.

Je majhen, svetel resar in je še posebej razširjen v Orientu in na Pacifiku, kjer se zlasti številčno pojavlja na akaciji, škodljiv pa je še na čiliju, čaju, citrusih, gumovcu, zemeljskih oreških in jagodah. Je polifag, ki je v Evropi potencialno škodljiv za številne okrasne rastline. Je prenašalec virusa, povzročitelja bronzaste pegavosti tobaka (tomato spotted wilt virus ali TSWV) in je uvrščen na seznam A1 karantenskih škodljivcev (Palmer *et al.* 1989; Chang, 1995; Mound in Kibby, 1998).

2. 1. 7. *Thrips palmi* Karny, Terebrantia, Thripidae, Thripinae

Je predstavnik rodu z največjim številom (275) dozdej znanih vrst (Mound in Kibby, 1998). Vrsta *T. palmi* spada med manjše resarje, brez podrobnega mikroskopskega pregleda in ob pomanjkanju tripsoloških izkušenj pa ga lahko zamenjamo z nekaterimi drugimi “avtohtonimi” evropskimi vrstami iz istega rodu, na primer z vrstami *T. tabaci*, *T. nigropilosus*, *T. pillichii*, *T. albopilosus*, *T. urticae* in *T. flavus*, če naštejemo le tiste, ki so bile doslej že ugotovljene v Sloveniji (Parker *et al.*, 1989; Janežič, 1991, 1992, 1993; Loomans in Vierbergen, 1997).

Resar izhaja iz Orienta, najštevilčnejši je v geografskem trikotniku Pakistan-Tajvan-Indonezija. Danes ga lahko najdemo na skoraj vseh kontinentih. Najpomembnejši način širjenja tega škodljivca so mednarodni trgovinski tokovi. Tako tudi v Evropo vsakodnevno prihajajo velike količine najrazličnejšega rastlinskega materiala, pri čemer so za vnos vrste *Thrips palmi* najustreznejše nekatere vrste rezanega cvetja (orhideje, vrtnice idr.), ki jih uvažajo iz jugovzhodne Azije in vrtnine iz Karibov in Mauritiusa. Ker imajo takšne rastline omejeno življenjsko dobo, na pregledovanem materialu pa lahko ugotovimo le zastopanost ličink in imagov, je dejansko število vnesenih osebkov navadno precej višje. Neposredni uvoz razmnoževalnega materiala (sadič) v Evropo prav tako ponuja možnost za vnos vrste, ki je tudi potencialni vektor TSWV. Doslej so ga ugotovili že v več kot 10 evropskih državah.

Resar *Thrips palmi* spada podobno kot cvetlični resar (*Frankliniella occidentalis* Perg.) med velike polifage, saj je bil dozdej ugotovljen na več kot 210 vrstah rastlin iz 51 družin. Razmnožuje se na 33 vrstah gostiteljev iz 14 družin, številni med njimi so gospodarsko pomembni. Tako so doslej resarja v Evropi prestregli na vrstah *Amaranthus* sp., *Dendranthema* sp., *Ficus benjamina*, *Dendrobium* sp., *Rosa* sp., *Coriandrum* sp., *Solanum melongena*, *Capsicum* sp., *Cucurbita maxima* idr. (Loomans in Vierbergen, 1997).

Zaradi strahu pred hitrim širjenjem vrste *Thrips palmi* po Evropi (kjer je na A1 seznamu karantenskih škodljivcev) in posledični škodi na gojenih rastlinah, kar je nekaj let prej povzročila vrsta *Frankliniella occidentalis*, so v 90-ih letih na Nizozemskem, po najdbi škodljivca na gostitelju *Ficus benjamina*, v nekaj rastlinjakih uničili vse rastline teh okrasnic z namenom resarjeve eradikacije.

2. 1. 8. *Thrips parvispinus* (Karny), Terebrantia, Thripidae, Thripinae

Spada med temnejše vrste iz rodu *Thrips*. Je polifag, a o njegovi bionomiji vemo bolj malo. Resar *T. parvispinus* je razširjen zlasti na Pacifiku (je ena od 91 vrst iz rodu *Thrips* na tem območju), kjer ima nekatere podobne gostitelje kot vrsta *Scirtothrips dorsalis* (Palmer *et al.*, 1989; Chang, 1995).

V Evropi se je prvič pojavil leta 1998 v Grčiji, in sicer na gardenijah. Je potencialni škodljivec paprike in drugih vrtnin ter prenašalec virusa tobacco streak ilarvirus (Mound in Collins, 2000).

2. 2. Škodljivci čebulic

2. 2. 1. *Frankliniella fusca* Hinds, Terebrantia, Thripidae, Thripinae

Spada med manjše predstavnike iz rodu *Frankliniella*. Razširjen je zlasti v Severni Ameriki (ZDA in Kanada) in Srednji Ameriki (Mehika), kjer so njegove populacije številne na različnih travniških rastlinah, škodljiv pa je zlasti na tobaku, bombažu in na zemeljskih oreških. Je prenašalec TSWV (Palmer *et al.*, 1989).

V Evropi naseljuje cvetje v rastlinjakih, na prostem ni zastopan. Doslej je bil ugotovljen na Nizozemskem, kjer namenjajo posebno pozornost njegovemu morebitnemu pojavu na čebulnicah (zlasti pozimi v shrambah), saj povzroča spremembo barve čebulic iz belorumene v rdečerjavo (Nakahara in Vierbergen, 1998). Močno napadene čebulice, na primer amarilisa ali narcis, v notranjosti gnijejo in posledica tega je lahko, da se steblo sploh ne razvije. Na listih, brstih in cvetovih opazimo srebrna območja (Mantel in van de Vrie, 1988).

2. 2. 2. *Liothrips vaneeckei*

“Lilijev” resar spada v enega od vrstno najštevilčnejših rodov, saj so vanj doslej uvrstili blizu 230 vrst. Večina teh se hrani na listih, vrsta *L. vaneeckei*, ki se v Evropi pojavlja le v rastlinjakih, pa je škodljiva predvsem na čebulicah lilij in na steblih orhidej. Ob močnih napadih lahko popolnoma uniči čebulice, manj poškodovane čebulice imajo šibkejšo rast in razvoj (razvijejo manjše, prodajno nezanimive cvetove) (Mantel in van de Vrie, 1988). Bil je prvi resar, ki so ga na Nizozemskem prestregli (1963) na uvoženem rastlinskem materialu (Vierbergen, 1998b). V zadnjih letih so o pojavu tega resarja poročali tudi iz Italije, Finske in Švice (Hulshof in Schmidt, 1998; Marullo, 1998).

2. 2. 3. *Taeniothrips eucharii* (Whetzel), Terebrantia, Thripidae, Thripinae

Čeprav je bil rod *Taeniothrips* v preteklosti mnogoštevilen, uvrščamo danes vanj nekaj manj kot 20 vrst. Večina teh izvira iz Evrope (Mound in Kibby, 1998). Vrsta *T. eucharii* spada med temnejše vrste in se pojavlja na JV Azije (Kitajska, Japonska) in JV ZDA (Florida), na Havajih in nekaterih drugih otokih ob severnoameriškem kontinentu. V Evropi so jo doslej ugotovili na Nizozemskem, ob pregledu uvoženega rastlinskega materiala (Vierbergen, 1995). Povzročča podobne poškodbe kot vrsta *Frankliniella fusca*, saj je škodljiv zlasti na čebulicah okrasnih rastlin (lilije, narcise), čeprav lahko povzročča poškodbe tudi na cvetovih tulipanov, nageljnov, amarilisa idr. (Denmark, 1981).

3. POMEN RESARJEV V SLOVENIJI V PRIHODNOSTI

Čeprav sta od vrst, ki jih opisujem v prispevku, na seznamu (A1) karantenskih škodljivcev Evropske in Sredozemske organizacije za varstvo rastlin (EPPO) le vrsti *Thrips palmi* in *Scirtothrips dorsalis* - vrsti *S. aurantii* Faure in *S. citri* (Moultex), ki sta na istem seznamu, po našem mnenju za Slovenijo za zdaj ne predstavljata večje nevarnosti – velja enako pozornost nameniti tudi ostalim predstavljenim vrstam resarjev.

Z vstopom naše države v Evropsko skupnost se bo trgovinska izmenjava rastlinskega materiala zagotovo še povečala, s tem pa se povečuje možnost za vnos novih vrst v Slovenijo. Nekatere vrste (*Thrips palmi*, *Echinothrips americanus*, *Bradinothrips musae*, *Hercinothrips femoralis*) so bile že pred nekaj leti ugotovljene v sosednjih državah, zato mora njim veljati še posebna pozornost. Pri tem se lahko nekaj naučimo tudi na napakah iz preteklosti, ko se je vrsta *Frankliniella occidentalis* kmalu po vnosu (ko jo je Janežič leta 1992 uradno ugotovil) hitro razširila po Sloveniji in je leta 1999 tudi izgubila status karantenskega škodljivca.

Čeprav so številne v prispevku opisane vrste polifagi, pa velja zlasti na podlagi večletnih tripsoloških izkušenj drugega avtorja, pri preučevanju vnosa resarjev v Evropo še posebno pozornost nameniti njihovim gostiteljem, ki jih navajamo v Preglednici 1.

4. IDENTIFIKACIJSKE METODE RESARJEV

Cvetlični resar (*Frankliniella occidentalis* Perg.) spada med redke vrste teh živalic, ki jih lahko z dovolj veliko verjetnostjo določimo neposredno na lepljivih ploščah, s pomočjo klasičnega stereomikroskopa (Jenser, 1997; Trdan, 1999). Rutinska (standardna) identifikacija resarjev in preučevanje teh žuželk z namenom taksonomskih raziskav zahtevata pripravo mikroskopskih preparatov (Mound in Kibby, 1998). Pri prepoznavanju resarjev so nam v pomoč identifikacijski ključi, ki temeljijo na opisu ali orisu pomembnejših morfoloških znamenj, na podlagi katerih lahko preučevano vrsto ločimo od drugih in zlasti od njej sorodnih. V zadnjih letih so med entomologi v široki uporabi zlasti tripsološki identifikacijski ključi avtorjev Palmer-ja s sod. (1989), Moritz-a (1994), Mound-a in Kibby-ja (1998) ter splošni CAB-ov kompendij iz varstva rastlin v obliki zgoščenke.

V zadnjih tridesetih letih je razvoj biokemijskih in molekularnih tehnik omogočil raziskave populacijskih razlik organizmov na genetskem nivoju (Alvarez, 2000). Tovrstne metode se danes v svetu v širokem obsegu uporabljajo za odkrivanje in identifikacijo škodljivih organizmov. Njihove glavne prednosti so v prilagodljivosti, hitrosti in občutljivosti (natančnosti) (Gillings *et al.*, 1995). Med tehnikami, ki so bile doslej že uporabljene za preučevanje genetske raznolikosti resarjev, je RAPD-PCR (Kraus *et al.*, 1999), žal ima ta tudi nekaj slabosti, ki dajejo prednost nekaterim drugim

tehnikam. Med takšnimi je RFLP-PCR, ki je enostavna, gospodarna in učinkovita metoda za določanje polimorfizma žuželk, saj lahko dobimo z njo dobra znamenja (markerje) za vrednotenje raznolikosti populacij (Alvarez, 2000; Babcock in Heraty, 2000). Tovrstna in njej sorodne genetske analize preučevanih organizmov omogočajo hitrejšo karakterizacijo velikega števila vzorcev, obenem pa "ne zahtevajo" vseh telesnih delov, kar so njihove prednosti.

Čeprav zahteva izdelava "genetskega ključa" resarjev, ki nastaja na Oddelku za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani, dobro poznavanje morfologije resarjev, pa bo ta v prihodnje zagotovo uporaben tudi v laboratorijih, kjer morebiti nimajo zelenega entomološkega znanja za morfološko identifikacijo škodljivih žuželk (v našem primeru resarjev), imajo pa ustrezno laboratorijsko opremo in znanje o molekularnih metodah. Prednost genetskih metod je namreč tudi v tem, da z njimi dobljeni rezultati (zaradi narave njihovega dela), za razliko od morfoloških metod, kjer imajo izkušnje identifikatorja pomemben vpliv na objektivnost dobljenih rezultatov, v večji meri izključujejo subjektivnosti dejavnik. Z njimi pa lahko natančno ugotovimo vrstno pripadnost neodraslih stadijev resarjev (ličink in pup), kar je s klasičnimi metodami veliko težje. Identifikacijo imagov nekaterih škodljivih vrst resarjev v Sloveniji bo na podlagi njihove morfologije v prihodnje mogoče opraviti tudi s pomočjo nastajajočega slikovnega morfološkega ključa.

5. SKLEPI

Do vnosa cvetličnega resarja (*Frankliniella occidentalis*) v Evropo (1983) tem žuželkam na stari celini niso posvečali večje pozornosti. Leta 1987 so v Službi za varstvo rastlin na Nizozemskem začeli z načrtnimi pregledi uvoženih rastlin in njihovih pridelkov na zastopanost resarjev. Od tedaj se število prestreženih vrst naglo povečuje, mnoge med njimi so potencialni škodljivci gojenih rastlin. Tako so do leta 1998 ugotovili 122 vrst resarjev, ki so bile vnesene na Nizozemsko, od tega jih je bilo kar 31 potencialno gospodarsko pomembnih (Vierbergen, 1998b). Kljub temu pa se jih večina ni razširila po državi in Evropi, saj zahtevajo posebne okoljske razmere (višje povprečne temperature, razmnoževanje na travah, teh pa v večini rastlinjakov ni, razmnoževanje le na razvitih cvetovih itn.).

Zlasti po zaslugi zur Strassna in Janežiča je seznam v Sloveniji ugotovljenih vrst resarjev relativno obsežen, še zdaleč pa ni popoln. Zlasti zaradi velikih težav s cvetličnim resarjem, ki je v preteklem letu izgubil status karantenskega škodljivca in ima tudi v Sloveniji pomembno vlogo zlasti v vrtnarstvu in cvetličarstvu, je potreben stalen nadzor nad uvoženim rastlinskim materialom (sadike, cvetje), ki predstavlja stalno nevarnost za vnos potencialno škodljivih vrst. Napadu novih vrst resarjev so še posebej izpostavljene rastline, ki jih gojimo v zavarovanih prostorih, saj je v takšnih primerih aklimatizacija teh žuželk hitrejša in v večjih primerih uspešnejša.

Podatki o vnosu potencialno škodljivih vrst resarjev v zavarovanih prostorih so za Slovenijo redki, saj v zadnjih letih ni bilo intenzivnejšega tovrstnega monitoringa. Temu moramo v prihodnje dati večji pomen, a ne le z vidika priprave najustrežnejšega varstva izpostavljenih rastlin pred omenjenimi resarji, ampak tudi z vidika raziskav na predstavniki reda Thysanoptera, ki so v številnih evropskih državah med najbolj intenzivno preučevanimi.

Pričakujemo, da bomo z izdelavo slikovnega morfološkega in "genetskega ključa" gospodarsko škodljivih vrst resarjev v Sloveniji aktivno prispevali tudi v tej smeri, saj bomo z njima svet teh majhnih in neupadljivih, a velikokrat škodljivih živalic, približali tako pridelovalcem potencialno izpostavljenih gojenih rastlin, kot strokovnjakom, katerih delo je na neposreden ali posreden način povezano prav z resarji.

6. ZAHVALA

Za dosedanjo pomoč pri razvoju protokola in koristne napotke pri preučevanju genetske identifikacije resarjev se zahvaljujeva prof. dr. Branki Javornik in njenim sodelavcem iz Biotehniške fakultete, Oddelek za agronomijo.

7. VIRI

- Alvarez, J. M. 2000. Molecular markers for insect ecology, <http://csssivr.entnem.ufl.edu/~walker/ecotext/alvarez.html>, 28.01.2000.
- Babcock, C. S., Heraty, J. M. 2000. Molecular Markers Distinguishing *Encarsia formosa* and *Encarsia luteola* (Hymenoptera: Aphelinidae). Ann. Entomol. Soc. Am., 93, 4: 738-744.
- Billen, W. 1999. Ein neu eingeschleppter Thrips macht von sich reden: *Echinothrips americanus* Morgan (Thysanoptera: Thripidae). Mitt. Entomol. Ges. Basel, 49, 1: 39-40.
- Brookes, J. 1996. Sobne rastline. Pomurska založ. (prevod Maček, J. in Kač, Mili.). Žepna encikl.: 240 str.
- Chang, N. T. 1995. Major Pest Thrips in Taiwan. Thrips Biology and Management (ur. Parker, B. L. et al.), Plenum Press, N. Y. and Lond.: 105-108.
- Collins, D. W. 1998. Recent interceptions of *Echinothrips americanus* Morgan (Thysanoptera, Thripidae) imported into England. Entomol. Mon. Mag., 134: 1-3.
- Colombo, M., Rigamonti, I. E., Eordegh, F. R. 1999. Segnalazione di *Bradinothrips musae* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) in una serra della Lombardia. Boll. Zool. Agrar. Bachic., 31, 2: 231-234.
- Denmark, H. A. 1981. An oriental thrips, *Taeniothrips eucharii* (Whetzel), in Florida. Fla. Dept. Agric. & Consumer Serv. Division of Plant Industry, Entomology Circular No. 224: 2 s.
- Gillings, M. R., Rae, D., Herron, G. A., Beattie, G. A. C. 1995. Tracking thrips populations using DNA-based methods. Proc. 1995 Aust. & New Zealand Thrips Workshop: 97-103.
- Hata, T. Y., Hara, A. H. 1992. Anthurium thrips, *Chaetanaphothrips orchidii* (Moulton): biology and insecticidal control on Hawaiian anthuriums. Trop. Pest Manag., 38, 3: 230-233.
- Hulshof, J., Schmidt, M. E. 1998. Thripsnet (mreža za izmenjavo informacij o resarjih), osebna informacija, 07.maj.
- Izhar, Y., Wysoki, M., Ben-Yehuda, S., Kuslitzky, W., Swirski, E. 1997. The orchid thrips, *Chaetanaphothrips orchidii* Moulton (Thysanoptera: Thripidae), a serious pest of avocado in Israel. Alon Hanotea, 51, 5: 200-204.
- Janežič, F. 1991. Prispevek k poznavanju tripsov ali resarjev (Thysanoptera) na rastlinah v Sloveniji. Zb. Bioteh. fak. Univ. Ljublj., Zv. 57 – Kmet.: 169-178.
- Janežič, F. 1992. Prispevek k poznavanju tripsov ali resarjev (Thysanoptera) na rastlinah v Sloveniji. Zb. Bioteh. fak. Univ. Ljublj., Zv. 59 – Kmet.: 175-189.
- Janežič, F. 1993. Tretji prispevek k poznavanju tripsov ali resarjev (Thysanoptera) na rastlinah v Sloveniji. Zb. Bioteh. fak. Univ. Ljublj., Zv. 61 – Kmet.: 161-180.
- Jenser, G. 1997. Osebna inf., Budimpešta, Inšt. vars. rastl.
- Klara, R.S., Gabor, J., Laszlo, S. M. 1997. The occurrence of *Cerataphis orchidearum* (Westwood) (Homoptera: Hormaphididae) and *Hercinothrips femoralis* (O.M. Reuter) (Thysanoptera: Thripidae) in Hungarian glasshouses. Növvéd., 33, 5: 239-241.
- Kraus, M., Schreiter, G., Moritz, G. 1999. Molecular genetic studies of thrips species. Proc. 6th Int. Symp. on Thysanoptera, Antalya, April 27 – May 01 1998: 77-80.
- Loomans, A. J. M., Vierbergen, G. 1997. *Thrips palmi*: a next thrips pest in line to be introduced into Europe? Bull. OILB/SROP, 20, 4: 162-168.
- Mantel, W. P., van de Vrie, M. 1988. A Contribution to the Knowledge of Thysanoptera in Ornamental and Bulbous Crops in the Netherlands. Acta Phytopatol. Entomol. Hung., 23, 3-4: 301-311.
- Marullo, R. 1998. The most common species of Thysanoptera damaging flowers in greenhouses in southern Italy. Inf. Fitopatol.- 48, 1-2: 16-24.
- Moritz, G. 1994. Pictorial key to the economically important species of Thysanoptera in Central Europe. Bull. OEPP/EPPO Bull., 24: 181-208.
- Mound, L. A., Collins, D. W. 2000. A south east Asian pest species newly recorded from Europe:

- Thrips parvispinus* (Thysanoptera: Thripidae), its confused identity and potential quarantine significance. Eur. J. Entomol., 97: 197-200.
- Mound, L. A., Kibby, G. 1998. Thysanoptera. An Identification Guide. 2nd Edition. CAB Int., Wallingford: 70 s.
- Mound, L. A., Marullo, R. 1996. The thrips of Central and South America: an introduction (Insecta: Thysanoptera). Memoirs on Entomology, International 6: 1-487.
- Mound, L. A., Teulon, D. A. J. 1995. Thysanoptera as Phytophagous Opportunists. Thrips Biology and Management (ur. Parker, B. L. *et al.*), Plenum Press, N. Y. and Lond.: 3-19.
- Nakahara, S., Vierbergen, G. 1998. Second instar larvae of *Frankliniella* species in Europe (Thysanoptera: Thripidae). Proc. 6th Int. Symp. Thysanoptera, Antalya, April 27 – May 01 1998: 113-120.
- Oetting, R. D., Beshear, J. B. 1993. Biology of the greenhouse pest *Echinothrips americanus* Morgan (Thysanoptera: Thripidae). Zool., 4: 307-315.
- Oetting, R. D., Beshear, R. J., Liu, T.-X., Braman, S. K., Baker, J. R. 1993. Biology and Identification of Thrips on Greenhouse Ornamentals. University of Georgia, Res. Bull., No. 414: 20 s.
- Palmer, J. M., Mound, L. A., de Heaume, G. J. 1989. CIE guides to insects of importance to man. 2. Thysanoptera. CAB Int., Wallingford: 73 s.
- Pelikan, J. 1991. Faunistic records from Czechoslovakia. Thysanoptera. Acta Entomol. Bohemoslov., 88, 1: 11-12.
- Priesner, H. 1963. Die Thysanopteren Europas.- Neudruck A. Asher & Co., Amst.: 510-511.
- Scarpelli, F., Bosio, G. 1999. *Echinothrips americanus* Morgan, nuovo tisanottero delle serre. L'Inf. Agrar., LV, 2: 59-61.
- Seljak, G. 1999. "Osebne zabeležke o razširjenosti resarjev". Nova Gorica, Kmetijsko veterinarski zavod Nova Gorica, osebna informacija.
- Trdan, S. 1999. Bionomija cvetličnega resarja (*Frankliniella occidentalis* Pergande, Thysanoptera) v Sloveniji. Magistr. delo, Ljubl., Univ. Ljubl., Bioteh. fak., Oddel. agron.: 8-10.
- Trdan, S. 2001. Tobakov resar, vse pomembnejši škodljivec zelja. Kmetovalec, 69, 2: 5-6.
- Trdan, S., Seljak, G., Jenser, G. 1999. Cvetlični resar (*Frankliniella occidentalis* Perg.) v Sloveniji. Zb. pred. ref. 4. Slov. posvetovanja vars. rastl., Portorož, 3.-4. marec 1999, Druš. vars. rastl. Slov., Ljubl.: 239-246.
- Vierbergen, G. 1995. International Movement, Detection and Quarantine of Thysanoptera Pests. Thrips Biology and Management (ur. Parker, B. L. *et al.*), Plenum Press, N. Y. and Lond.: 119-132.
- Vierbergen, G. 1998a. *Echinothrips americanus* Morgan, a new thrips in Dutch greenhouses (Thysanoptera: Thripidae). Proc. Exper. & Appl. Entomol., N. E. W. Amst., 9: 155-160.
- Vierbergen, G. 1998b. Risks of Thysanoptera detected on imported plant products: the Dutch experience. Proc. 6th Int. Symp. Thysanoptera, Antalya, April 27 – May 01 1998: 157-162.
- zur Strassen, R. 1981. Erste Daten zur Thysanopteren Fauna des Nordwestlichen Istrien (Jugoslawien). Acta entomol. Jugosl., 17, 1-2: 143-151.
- zur Strassen, R. 1984. Zur Thysanopteren Faunistik des Alpen Vorlandes von Slowenien, nebst einer Check List der Fransenflügler Arten von Jugoslawien. Acta entomol. Jugosl., 20, 1-2: 31-51.