

**PRVE NAJDBE TREH VRST NARAVNIH SOVRAŽNIKOV V SLOVENIJI:  
PLENILSKE PRŠICE *Neoseiulus californicus* (Arachnida, Acari, Phytoseiidae) IN  
PARAZITOIDNIH OS *Neochrysocharis formosus* (Insecta, Hymenoptera, Eulophidae)  
in *Dibrachys microgastri* (Insecta, Hymenoptera, Pteromalidae)**

Stanislav TRDAN<sup>1</sup>, Nickolas G. KAVALLIERATOS<sup>2</sup>, Theodoros STATHAKIS<sup>3</sup>,  
Serge KREITER<sup>4</sup>, Aleksandar STOJANOVI<sup>5</sup>, Željko TOMANOVI<sup>6</sup>, Tanja BOHINC<sup>7</sup>

<sup>1,7</sup>Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko,  
poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Ljubljana

<sup>2</sup>Laboratory of Agricultural Entomology, Dept. of Entomology and Agricultural Zoology,  
Benaki Phytopathological Institute, Attica, Greece

<sup>3</sup>Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology, Agricultural University of Athens,  
Athens, Greece

<sup>4</sup>Montpellier SupAgro, UMR CBGP (INRA/IRD/CIRAD/SupAgro), Campus International de  
Baillarguet, Montferrier-sur-Lez Cedex, France

<sup>5</sup>Natural History Museum, Belgrade, Serbia

<sup>6</sup>Faculty of Biology, Institute of Zoology, Belgrade, Serbia

**IZVLE EK**

286

V letu 2012 smo v Sloveniji prvi ugotovili zastopanost treh vrst naravnih sovražnikov, in sicer plenilske pršice *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954) in parazitoidnih os *Neochrysocharis formosus* (Westwood, 1833) ter *Dibrachys microgastri* (Bouche, 1834). Plenilsko pršico smo našli na treh razli nih gostiteljskih rastlinah (lubenicah, jaj evcih in na jablani), parazitoidna osa *Neochrysocharis formosus* pa je bila ugotovljena v dveh rastlinjakih ter na njivi na prostem v Slovenski Istri. Pojav vrste *Dibrachys microgastri* smo zabeležili v Laboratoriju za entomologijo na Biotehniški fakulteti v Ljubljani, in sicer v posodah s pšeni nim zrnjem, ki so namenjene laboratorijskemu namnoževanju populacije nega žitnega žužka (*Sitophilus granarius*). Zaradi širokega spektra gostiteljev obema parazitoidnima osama v aplikativnem bioti nem varstvu ne pripisujemo ve jega gospodarskega pomena, medtem ko je plenilska pršica *Neoseiulus californicus* v tej zvezi pomemben bioti ni agens in bo v prihodnje našla mesto na Seznamu domorodnih vrst organizmov za namen bioti nega varstva rastlin.

**Klju ne besede:** bioti no varstvo rastlin, naravni sovražniki, plenilska pršica, parazitoidne ose

**ABSTRACT**

**FIRST RECORDS OF THREE NATURAL ENEMIES IN SLOVENIA: PREDATORY MITE *Neoseiulus californicus* (Arachnida, Acari, Phytoseiidae) AND PARASITOID WASPS *Neochrysocharis formosus* (Insecta, Hymenoptera, Eulophidae) AND *Dibrachys microgastri* (Insecta, Hymenoptera, Pteromalidae)**

<sup>1</sup> prof. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

<sup>2</sup> dr., 8 Stefanou Delta Street, Attica, Greece

<sup>3</sup> dr., Iera Odos st 75, 11855 Athens, Greece

<sup>4</sup> dr., CS 30016, 34988 Montferrier-sur-Lez Cedex, France

<sup>5</sup> Njegoševa 51, 11000 Belgrade, Serbia

<sup>6</sup> prof. dr., Studentski trg 16, 11000 Belgrade, Serbia

<sup>7</sup> dr., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

In 2012, we established the first records of three beneficial insects in Slovenia, i.e. predatory mite *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954) and two parasitoid wasps, *Neochrysocharis formosus* (Westwood, 1833) and *Dibrachys microgastri* (Boche, 1834). Phytoseiid was found on three different host plant (watermelons, eggplants, and apple trees), while *Neochrysocharis formosus* was recorded in two greenhouses and in the open field in Slovenian coastal region. Presence of *Dibrachys microgastri* was detected in rearing containers filled with wheat grains, which are used for reproduction of population of the granary weevil (*Sitophilus granarius*). Due to the fact that both parasitoid wasps have wide spectrum of hosts we do not assign them the important impact in applied biological control, while predatory mite *Neoseiulus californicus* on the other hand is important biological control agents, therefore it will be placed to the List of indigenous organisms for the purpose of biological control.

**Key words:** biological control, beneficial organisms, predatory mite, parasitoid wasps

## 1 UVOD

Živež, pridelan na okoljsko sprejemljiv način, je pogosta želja vse večjega števila potrošnikov, zato se morajo temu prilagajati tudi pridelovalci gojenih rastlin. Pomemben sestavni del okoljsko sprejemljivih na inov pridelave živeža ali krme, na primer ekološke in integrirane pridelave, je tudi bioti no varstvo rastlin. V Sloveniji je mogoče v ta namen trenutno uporabljati 24 vrst naravnih sovražnikov, to je plenilcev, parazitoidov, entomopatogenih ogoric in gliv, ki so uvrščene na Seznam domorodnih vrst organizmov za namen biotnega varstva rastlin, ki je sestavni del Pravilnika o biotnem varstvu rastlin (Ur.l. RS, 45/06).

Vnos novih vrst škodljivcev, zmanjševanje števila registriranih sintetičnih insekticidov in nezadostna učinkovitost nekaterih domorodnih vrst naravnih sovražnikov zahtevajo kontinuirane raziskave zastopanosti novih domorodnih vrst naravnih sovražnikov, s katerimi bi lahko obogatili omenjeni seznam domorodnih vrst organizmov in na ta način vplivali na intenzivnejšo implementacijo naravnih sovražnikov v sisteme pridelave živeža, krme in okrasnih rastlin v Sloveniji.

V prihodnjem prispevku predstavljamo rezultate vzorčenja domorodnih naravnih sovražnikov v letu 2012, z namenom širjenja Seznama domorodnih vrst organizmov za namen biotnega varstva rastlin.

## 2 MATERIALI IN METODE DELA

### 2.1 Vzorec enje plenilskih pršic

Med 29. avgustom in 7. septembrom 2012 smo v sklopu na rtne vzorce enje škodljivih žuželk na dveh različnih lokacijah nabirali vzorce rastlin, kjer smo opazili poškodbe pršic prelek (Acari, Tetranychidae). Vzorce smo nabirali v Slovenski Istri (Korte) ter na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Dodatno vzorec enje je potekalo 2. oktobra 2012 v Kortah. V tem kraju smo v obdobjih asovnih terminih (29. avgusta in 2. oktobra) jemali vzorce listov javevca, gojenega na prostem. Nabrane liste smo shranili v plastične vrečke in jih v hladilni torbi odpeljali v Laboratorij za entomologijo na Biotehniški fakulteti v Ljubljani. 30. avgusta in 7. septembra 2012 smo na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete opazili možen pojav pršic prelek na več gostiteljskih rastlinah. Tako smo 30. avgusta nabrali liste jablan in liste lubenic (gojenih v rastlinjaku), 7. septembra pa smo nabrali samo liste lubenic. V plastične vrečke smo jih s hladilno torbo prenesli v omenjeni laboratorij.

Liste rastlin, ki smo jih nabrali v dolo enem asovnem terminu in na izbrani lokaciji, smo pregledali pod stereomikroskopom, na listih najdene plenilske pršice pa smo shranili v mikrocentrifugirkah s 70 % etanolom.

## 2.2 Vzor enje naravnih sovražnikov paradižnikovega molja

Nabiranje listov paradižnika je potekalo v dveh asovno razli nih terminih, in sicer 29. avgusta 2012 in 2. oktobra 2012. 29. avgusta smo vzorce nabrali v rastlinjaku z vrtninami na obmo ju Dragonje ter v rastlinjaku v Se ovljah, medtem ko smo v za etku oktobra nabrali vzorce listov paradižnika na njivi v vasi Korte. V rastlinjaku na obmo ju reke Dragonje so poleg paradižnika gojili še druge plodovke, medtem ko smo na lokaciji, kjer so gojili paradižnik, na njivi opazili tudi jaj evce, cikorijo,... Na posamezni lokaciji smo nabrali liste paradižnika, kjer so bile vidne poškodbe paradižnikovega molja. V vzor enje smo zajeli celoten rastlinjak oziroma rastline paradižnika iz razli nih delom rastlinjaka. Vzor ene liste smo shranili v plasti ne vre ke in jih v hladilni torbi prepeljali v Laboratorij za entomologijo na Biotehniški fakulteti v Ljubljani. V rastlinjaku v Se ovljah smo zabeležili veliko mo nejši pojav paradižnikovega molja, vzorce iz te lokacije pa smo na enak na in kot na prej omenjeni lokaciji prenesli v laboratorij, kjer smo jih razvrstili v ve steklenih insektarijev (pokrili smo jih z gosto mrežo, da smo prepre ili izlet metuljev in naravnih sovražnikov), glede na lokacijo najdbe. V insektarijih smo liste pustili približno 2-3 tedne, nato pa smo na dnu insektarijev poiskali parazitoidne ose, ki smo jih shranili v 70 % etanol.

## 2.3 Pregledovanje populacij skladiš nih škodljivcev na zastopanost naravnih sovražnikov

Pojav parazitoidnih os smo zabeležili konec oktobra 2012 v Laboratoriju za entomologijo na Biotehniški fakulteti v posodah s pšeni nim zrnjem, ki so namenjene laboratorijskemu namnoževanju rnega žitnega žužka (*Sitophilus granarius*). Pri pregledu posod smo našli 10 odraslih osebkov in jih shranili v 70 % etanolu.

## 2.4 Analiza vzorcev

Nabrane vzorce pršic smo analizirali v dveh razli nih laboratorijih. Vrsto dolo itev dela vzorcev so izvedli v Laboratoriju za kmetijsko zoologijo in entomologijo Univerze za kmetijstvo v Atenah (Gr ija, T. Stathakis), kjer so prvi potrdili zastopanost plenilske pršice *Neoseiulus californicus*. Preostale vzorce te pršice pa so analizirali na inštituciji CBGP (The Center for Biology and Management of Populations, S. Kreiter) v Montpellierju (Francija). Vrsto dolo itev parazitoidnih os, nabranih na listih paradižnika z mo nim pojavom paradižnikovega molja, so izvedli v Narodnem muzeju v Beogradu (A. Stojanovi ), parazitoidne ose, nabrane na zrnju pšenice, pa so identificirali v Laboratoriju za kmetijsko entomologijo v Atenah (Gr ija, N. Kavallieratos).

# 3 REZULTATI S PREDSTAVITVIJO NAJDENIH VRST IN DISKUSIJO

## 3.1 *Neoseiulus californicus* (Arachnida, Acari, Phytoseiidae)

V prvem terminu vzor enja smo našli eno samico vrste *N. californicus*, v drugem terminu 8 samic in 2 nimfi, v tretjem terminu nabiranja vzorcev 6 samic, enega samca in 1 protonimfo, v v zadnjem terminu nabiranja pa smo našli 4 samice, enega samca in eno deuteronimfo (preglednica 1).

Preglednica 1: Prikaz števila najdenih osebkov pršice *Neoseiulus californicus*, s pripadajo imi datumi najdb, lokacijami in plenom

| Datum     | Kraj  | Gostiteljska rastlina | Rastlinjak/ na prostem | Plen                       | Število/Stadij |
|-----------|-------|-----------------------|------------------------|----------------------------|----------------|
| 29.8.2012 | Korte | jaj evci              | na prostem             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1              |
| 30.8.2012 | BF    | jablana               | na prostem             | <i>Panonychus ulmi</i>     | 1              |
| 30.8.2012 | BF    | lubenice              | rastlinjak             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1              |
| 30.8.2012 | BF    | lubenice              | rastlinjak             | <i>Tetranychus urticae</i> | 2 , 1N         |
| 30.8.2012 | BF    | lubenice              | rastlinjak             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1              |
| 30.8.2012 | BF    | lubenice              | rastlinjak             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1              |
| 30.8.2012 | BF    | lubenice              | rastlinjak             | <i>Tetranychus urticae</i> | 2 , 1N         |
| 7.9.2012  | BF    | lubenice              | rastlinjak             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1              |
| 7.9.2012  | BF    | lubenice              | rastlinjak             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1PN            |
| 7.9.2012  | BF    | lubenice              | rastlinjak             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1 , 1          |
| 7.9.2012  | BF    | lubenice              | rastlinjak             | <i>Tetranychus urticae</i> | 3              |
| 7.9.2012  | BF    | lubenice              | rastlinjak             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1              |
| 2.10.2012 | Korte | jaj evci              | na prostem             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1 , 1          |
| 2.10.2012 | Korte | jaj evci              | na prostem             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1              |
| 2.10.2012 | Korte | jaj evci              | na prostem             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1DN            |
| 2.10.2012 | Korte | jaj evci              | na prostem             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1              |
| 2.10.2012 | Korte | jaj evci              | na prostem             | <i>Tetranychus urticae</i> | 1              |

Legenda: -samica; -samec; N-nimfa, DN-deuteronimfa, PN-protonimfa, N-nimfa, BF – Biotehniška fakulteta v Ljubljani

289

Plenilske pršice iz družine Phytoseiidae spadajo med pomembne bioti ne agense, ki lahko uspešno sodelujejo pri zatiranju loveškimi o em težko vidnim škodljivim organizmom iz taksonov Tetranychoida, Eriophyoidea, Thysanoptera in Homoptera (Stojni *et al.*, 2002) v sadovnjakih, vinogradih, na zelenjadnicah, gojenih na prostem in v zavarovanem prostoru (Palevsky *et al.*, 1999), prehranjujejo pa se tudi z rastlinskim sokom in pelodom (Blackwood *et al.*, 2001).

*Neoseiulus californicus* (McGregor) spada med vrste plenilskih pršic, katere so že izvorno zastopane na območju Sredozemlja in na območju jih s podobnim podnebjem po celem svetu. Glede na način prehranjevanja jo uvrščamo med skupino pršic tipa II-III, kar pomeni, da za svoj plen izbira specifične skupine fitofagnih organizmov. Omenjena plenilska vrsta se omenja kot uspešen bioti ne agens pri zatiranju pršic prelek (*Tetranychus* spp.), predvsem navadne pršice (*Tetranychus urticae*) (Kim *et al.*, 2012) in navadne sadne pršice (*Panonychus ulmi*) (El Taj *et al.*, 2012). Prehranjuje se lahko tudi s pelodom in drugimi malimi žuželkami (Ferragut Pérez *et al.*, 2010) ter z mehkokožnimi pršicami.

Omenjena vrsta dobro prenaša tudi nizko zra no vlago (Weintraub in Palevsky, 2008) in visoke temperature (Ferragut Pérez *et al.*, 2010). Pri zanjo idealnih razmerah (15-35°C) in dostopnosti vrste *Tetranychus urticae* (kot plena) ima lahko omenjena plenilska pršica do 28 rodov na leto (Weintraub in Palevsky, 2008).

Najdba vrste *N. californicus*, ki je znana tudi pod starim imenom *Amblyseius californicus*, je bila prvič omenjena v Kaliforniji (Zhang, 2003). Danes jo najdemo tudi v Srednji in Južni Ameriki in v Južni Evropi (Zhang, 2003; Walzer *et al.*, 2007), kar kaže, da ji bolj ugajajo aridna območja. Pojavlja se na sadnih vrstah (marelice, breskve, jabolane, hruške, kivi, citrusi, vinska trta), poljščinah (soja, koroza, bombaž,...) in na zelenjadnicah (jaj evci, bučke, paprika, solata,...) (Ferragut Pérez *et al.*, 2010). Nekatere rase so zelo odporne na

fitofarmaceutvska sredstva, kar omogoča lažjo aplikacijo tega biotičnega agensa v integriranem varstvu rastlin (Walzer *et al.*, 2007). Vrsta *N. californicus* velja med pršicami iz družine Phytoseiidae za tržno najbolj dostopno (Walzer *et al.*, 2007). Glede na podatke EPPO je uporaba omenjene vrste kot komercialnega biotičnega pripravka že dovoljena v Belgiji, Nemčiji, Franciji, Grčiji, Italiji, Španiji, Švici, Tuniziji in na Češkem, Danskem, Finskem, Nizozemskem (List of biological control agents ..., 2012).

### 3.2 *Neochrysocharis formosus* (Insecta, Hymenoptera, Eulophidae)

V inektariju je iz listov paradižnika, močno poškodovanih od gosenic paradižnikovega molja, izletelo 6 odraslih osebkov, od tega 3 samice in trije samci (preglednica 2).

Preglednica 2: Prikaz števila najdenih osebkov vrste *Neochrysocharis formosus*, s pripadajočimi datumi najdb, lokacijami in plenom

| Datum     | Kraj            | Gostiteljska rastlina | Rastlinjak/<br>na prostem | Plen                 | Število/Stadij    |
|-----------|-----------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------|
| 29.8.2012 | Sevnica         | paradižnik            | rastlinjak                | <i>Tuta absoluta</i> | 2 samci, 1 samica |
| 29.8.2012 | dolina Dragonje | paradižnik            | rastlinjak                | <i>Tuta absoluta</i> | 1 samica          |
| 2.10.2012 | Korte           | paradižnik            | na prostem                | <i>Tuta absoluta</i> | 2 samice          |

Legenda: -samec; -samica

290

Družina Eulophidae je v Evropi vrstno zelo številno zastopana, saj literaturni podatki potrjujejo zastopanost 1100 vrst; med temi najdemo 29 vrst, ki so bile v Evropo vnesene zaradi potreb po biotičnem varstvu škodljivih organizmov (Rasplus *et al.*, 2010). Vrsta *Neochrysocharis formosus* (Westwood, 1833) spada med parazitoide, ki se pojavljajo po celem svetu. Omenja se kot naravni sovražnik listnih zavrtalk (Diptera), zavrti evstebela in listov iz redov Coleoptera, Diptera (najbolj je znan kot naravni sovražnik listnih zavrtalk [*Liriomyza* spp.]) in Lepidoptera, ki se hranijo z gojenimi in samonikli vrstami rastlin. Način parazitiranja gostiteljev so pri vrsti *N. formosus* lahko različni, saj lahko parazitira kot samostojen osebek ali v kolonijah. Omenjena parazitoidna vrsta spada med pomembne naravne sovražnike paradižnikovega molja v Južni Ameriki, saj so v enem od poskusov ob njeni zastopanosti ugotovili 5 % parazitiranost ličink tega gospodarsko pomembnega škodljivca (Zappala *et al.*, 2012). Največja intenzivnost parazitiranja je bila dosežena proti koncu rastne dobe. Obravnavana parazitoidna vrsta se pojavlja v rastlinjakih, kot tudi na prostem (Luna *et al.*, 2011; Zappala *et al.*, 2012). Predstavniki reda *Neochrysocharis* spadajo med zelo učinkovite polifagne parazitoide, napadajo pa jajčeca in ličinke ter s tem škodljivcem onemogočajo nadaljni razvoj. Vrsta *N. formosus* je na Floridi ena od najbolj pogostih vrst, ki napadajo listne zavrtalke.

Rezultati raziskav kažejo, da razvoj omenjene vrste od jajčeca do odraslega osebkov pri 25°C traja 14,4 dni, če pa so samice preskrbljene z ustrežno hrano in medom, lahko njihov življenjski cikel pri 22,2°C traja 22 dni, medtem ko je dolžina razvojnega kroga pri samcih 7,5–11,1 dni pri temperaturi 21,6°C (Saleh *et al.*, 2010). Omenjena vrsta spada med endoparazitoide (Saleh *et al.*, 2010; Hernández *et al.*, 2011) in ji za razvoj najbolj ustrezajo ličinke zavrtalk v drugi in tretji razvojni stopnji. Ena samica lahko v laboratorijskih razmerah ubije (s hranjenjem in ovipozicijo) 317 ličink (Hernández *et al.*, 2011). Iz Srbije poročajo, da se omenjena vrsta pojavlja tudi kot naravni sovražnik platanovega listnega zavrtaka (*Phyllonorycter platani*) (Marković in Stojanović, 2012). Glede na podatke Fauna Europea (2012) je omenjena parazitoidna vrsta med drugimi zastopana v Avstriji, Nemčiji, Švici, Španiji, Italiji in na Hrvaškem, Češkem, Madžarskem in Nizozemskem.

Zatiranje paradižnikovega s pomojo bioti njih agensov predstavlja vse veji pomen v državah, kjer omenjena škodljiva vrsta predstavlja zelo veliko škodo. Gospodarsko pomembna škodljiva vrsta, ki je v državah Južne Amerike zastopana že od 1970 leta, se je v Evropi prvič pojavila v 2006 v Španiji, v Italiji pa se pojavlja že od leta 2008 (Ferracini *et al.*, 2012). Paradižnikov molj je bil v Sloveniji prvi zabeležen leta 2009 (Pajk in Trdan, 2011), uvrš en pa je na EPPO A2 seznam škodljivih organizmov (EPPO standards ..., 2012). Med pomembnejšimi naravnimi sovražniki paradižnikovega molja v Italiji se sicer najpogosteje omenjajo stenice iz družin Anthocoridae, Miridae, Nabidae ter parazitoidne ose iz družin Braconidae, Ichneumonidae, Eulophidae in Trichogrammatidae (Luna *et al.*, 2012).

### 3.3 *Dibrachys microgastri* (Insecta, Hymenoptera, Pteromalidae)

Med najdenimi osebki vrste *Dibrachys microgastri* smo našli 6 samic in 4 samce.

V rod *Dibrachys* Fister, 1856, uvrš amo male parazitoidne ose, ki so ve inoma holarkti nega izvora. Med znanimi 21 vrstami je najpogosteje omenjena *D. cavus* (Peters in Baur, 2011). Podatki kažejo, da se omenjena parazitoidna osa pojavlja na ve kot 100 gostiteljih, holo- in hemimetabolnih žuželkah, po nekaterih podatkih pa se število gostiteljskih vrst giblje okoli 200 (Chuche *et al.*, 2006; Ruther *et al.*, 2011), in sicer je navedena kot potencialni naravni sovražnik žuželk iz reda metuljev (Lepidoptera), kožekrilcev (Hymenoptera), hroš ev (Coleoptera) in dvokrilcev (Diptera) (Ruther *et al.*, 2011). Vrsta napada različne razvojne stadije žuželk (Peters in Baur, 2011).

Glede na doslej znane podatke ima omenjena vrsta ve sinonimov, in sicer *Dibrachys boarmiae*, *Dibrachys clisiocampae* in *Dibrachys cavus* (Peters in Baur, 2011). Obravnavana je kot fakultativni hiperparazitoid redov Hymenoptera in Diptera, kot fakultativni sekundarni hiperparazitoid pa se pojavlja tudi na ektoparazitoidih. Prav tako lahko vrsta napada tudi druge hiperparazitoide oziroma je terciarni parazitoid (Peters in Baur, 2011). Svoje žrtve parazitira v kolonijah. Med drugim omenjena parazitoidna osa napada tudi križastega grozdnega suka a (*Lobesia botrana*), in sicer navadno pred zabubljenjem (Chuche *et al.*, 2006). Strokovnjaki tudi navajajo, da omenjena osa parazitira gosenice voš ene veš e (*Galleria mellonella* L.) (Gülel, 2009). Parazitoidna osa *D. microgastri*, katere samica meri v dolžino 1700-2950 µm, medtem ko je telo samcev krajše, 1450-2360 µm, je razširjena v 57 državah, med drugim na Hrvaškem, Madžarskem, v Italiji, na Portugalskem, Angliji, Turiji, Cipru, Indiji, Pakistanu, Alžiriji, Maroku, Tuniziji, Kanadi, ZDA. Zastopana je tudi na Novi Zelandiji in v Avstraliji (Peters in Baur, 2011). Glede na podatke Fauna Europea (2012) je omenjena vrsta med drugim zastopana v Španiji, Avstriji in na Nizozemskem ter Danskem.

Odpornost skladiš njih škodljivcev na insekticide povzro a kmetom in zaposlenim v živilski industriji vse ve težav, zato se število raziskav uporabe naravnih sovražnikov pri zatiranju skladiš njih škodljivcev kontinuirano pove uje (Adarkwah *et al.*, 2012).

## 4 SKLEPI

Kljub temu, da je v Sloveniji za zatiranje pršic prelk registriranih ve insekticidov, tako sinteti njih (pripravki na podlagi abamektina, tebufenpirada tiametoksama) kot okoljsko sprejemljivejših (pripravki na podlagi olja navadne ogrš ice, piretrina) (Seznam registriranih ..., 2013), pa na seznamu tržno dostopnih bioti njih pripravkov, še vedno ni takšnih s plenilskimi pršicami (Seznam komercialnih pripravkov..., 2011).

V naši raziskavi najdena plenilska pršica *Neoseiulus californicus* ima velik bioti ni potencial za zatiranje pršic prelk. Višja temperatura in nižja zra na vlaga imata pozitiven vpliv na razvoj tega bioti nega agensa (Ahn *et al.*, 2010), kar smo ugotovili tudi pri našem vzor enju,

saj smo najve je število omenjenih pršic našli v prav takšnih vremenskih razmerah. Zastopanost vrste *N. californicus* smo potrdili tako v Slovenski Istri kot tudi v Ljubljanski kotlini. Omenjeno plenilsko pršico v obliki rase, ki ne prezimi, najdemo v bioti nem pripravku Spical, ki ga trži nizozemsko podjetje Koppert (Spical, 2013). Uporabnost pršice *N. californicus* v integriranem varstvu rastlin je precejšnja predvsem zaradi nizke ob utljivosti na fitofarmacevtska sredstva (Walzer *et al.*, 2007).

Za zatiranje paradižnikovega molja so v Sloveniji registrirani trije insekticidi (Seznam registriranih ..., 2013), njihova u inkovitost pa je ve krat vprašljiva in je odvisna od razvojnega stadija omenjene škodljive vrste (Zappala *et al.*, 2012). Tudi zato pomen parazitodnih os za zatiranje paradižnikovega molja pridobiva na pomenu (Zappala *et al.*, 2012), eprav med naravne sovražnike tega gospodarsko pomembnega škodljivega metulja uvrš amo tudi predstavnike iz reda Hemiptera in tudi nekatere plenilske pršice (*A. swirskii* in *A. cucumeris*) (Desneux *et al.*, 2010). Kljub temu, da je najdena parazitoidna osa prvotno naravni sovražnik listnih zavrtalk (*Liriomyza* spp.) iz reda Diptera (Hernández *et al.*, 2011), pa njena u inkovitost za zatiranje paradižnikovega molja, ki je sicer prav tako listna zavrtalka, a iz reda Lepidoptera, ni zanemarljiva (Luna *et al.*, 2011; Zappala *et al.*, 2012).

Širok spekter gostiteljev parazitoidne ose *Dibrachys microgastri* (Peters in Baur, 2011) lahko v praksi predstavlja oviro. Naša najdba te vrste kaže na njeno precejšnjo u inkovitost zatiranja nega žitnega žužka, kljub temu pa ne priporo amo njene širše uporabe, kar bi lahko veljalo za dve ožje specializirani parazitodni osi, *Anisopteromalus calandrae* (Howard) in *Lariophagus distinguendus* (Forster) (Belda in Riudavets, 2012).

Med najdenimi vrstami naravnih sovražnikov ima najve ji bioti ni potencial plenilska pršica, ki je v tujini že tržno dostopna v namen zatiranja vseh razvojnih stadijev navadne pršice in rde e sadne pršice. Zanja bomo v letu 2013 izvedli postopek za uvrstitev na Seznam domorodnih vrst organizmov za namen bioti nega varstva rastlin. Obe najdeni parazitoidni vrsti nista uvrš eni na Appendix II Seznama bioti nih agensov, ki so pogosto uporabljeni v državah EPPO (orig. List of biological control agents widely used in the EPPO region), zato tudi nista del Seznama tujerodnih vrst organizmov na namen bioti nega varstva rastlin v Sloveniji. Njuna glavna hiba je preširok spekter gostiteljev, zato ju tudi v prihodnje na bo mogo e uporabljati v bioti nem varstvu rastlin.

292

## 5 ZAHVALA

Prispevek je nastal s finan no pomo jo Ministrstva za kmetijstvo in okolje – Uprave RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin v okviru strokovnih nalog s podro ja zdravstvenega varstva rastlin. Za pomo pri vzor enju naravnih sovražnikov na Obali se zahvaljujemo dr. Ivanu Žežlini in Matjažu Jan arju iz KGZS – zavod Nova Gorica.

## 6 LITERATURA

- Adarkwah, C., Obeng-Ofori, D., Buttner, C., Reichmuth, C., Scholler, M. 2012. Potencial of *Lariophagus distinguendus* (Forster) (Hymenoptera: Pteromalidae) to suppress the maize weevil *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) in bagged and bulk stored maize. *Biological Control*, 60, 2: 175-181.
- Ahn, J.J., Kim, K.W., Lee, J.H. 2010. Functional response of *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on strawberry leaves. *Journal of Applied Entomology*, 134: 98-104.
- Belda, C., Riudavets, J. 2012. Reproduction of the parasitoids *Anisopteromalus calandrae* (Howard) and *Lariophagus distinguendus* (Forster) on arenas containig a mixed population of the coleopteran pests *Sitophilus oryzae* and *Rhyzopertha dominica*. *Journal of Pest Science*, 85, 3: 381-385.

- Blackwood, J.S., Scausberger, P., Croft, B.A. 2001. Prey-stage preference in generalist and specialist phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) when offered *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) eggs and larvae. *Environ. Entomol.*, 30, 6: 1103-1111.
- Chuche, J., Xuéreb, A., Thiéry, D. 2006. Attraction of *Dibrachy cavus* (Hymenoptera: Pteromalidae) to its host frass volatiles. *Journal of Chemical Ecology*, 32: 2721-2731.
- Desneux, N., Wajnberg, E., Wyckhuys, K.A.G., Burgio, G., Arpaia, S., Narváez-Vasquez, C.A., González-Cabrera, J., Catalán Ruescas, D., Tabone, E., Frandon, J., Pizzol, J., Poncet, C., Cabello, T., Urbaneja, A. 2010. Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. *Journal of Pest Science*, 83: 197-215.
- El Taj, H.F., Jung, C. 2012. Effect of temperature on the life-history traits of *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) fed on *Panonychus ulmi*. *Experimental and Applied Acarology*, 56,3: 247-260.
- EPPO Standards. 2012. EPPO A1 and A2 lists of pests recommended for regulation as quarantine pests. PM ½ (21) English. European and Mediterranean Plant Protection Organization, France. [http://archives.eppo.int/EPPOStandards/PM1\\_GENERAL/pm1-02\(21\)\\_A1A2\\_2012.pdf](http://archives.eppo.int/EPPOStandards/PM1_GENERAL/pm1-02(21)_A1A2_2012.pdf) (8.1.2013)
- Fauna Europea. *Dibrachys microgastri*. 2012. [http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php) (9.1.2013)
- Fauna Europea. *Neochrysocharis formosa*. 2012. [http://www.faunaeur.org/full\\_results.php?id=72063](http://www.faunaeur.org/full_results.php?id=72063) (9.1.2013)
- Ferracini, C., Ingegno, B.L., Navone, P., Ferrari, E., Mosti, M., Tavella, L., Alma, A. 2012. Adaptation of indigenous larval parasitoids to *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Italy. *Journal of Economic Entomology*, 105, 4: 1311-1319.
- Ferragut Pérez, F., Pérez Moreno, I., Irada Calvo, V.M., Escudero Comomar, L.A. 2010. Ácaros Depredadores en las plantas cultivadas. Familia Phytoseiidae. Ediciones Agrotécnicas. 202 str. [v španš nini]
- Güel, A. 2009. Studies on the biology of *Dibrachys boarmiae* (Walker) (Hymen., Pteromalidae) parasitic in *Galleria mellonella* L. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 94, 1-5:138-149.
- Kim, T., Ahn, J.J., Lee, J.H. 2012. Age- and temperature-dependent oviposition model of *Tetranychus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) with *Tetranychus urticae* as prey. *Journal of Applied Entomology*. Doi: 10.1111/j. 1439-0418.2012.01734.x
- Hernández, R., Guo, K., Harris, M., Liu, T.X. 2011. Effects of selected insecticides on adults of two parasitoid species of *Liriomyza trifolii*: *Ganaspidium nigrimanus* (Figitidae) and *Neochrysocharis formosa* (Eulophidae). *Insect Science*, 18: 512-520.
- List of biological control agents widely used in the EPPO region. Appendix I. EPPO Standards on Safe use of Biological Control – PM 6/3. 2012. [http://archives.eppo.int/EPPOStandards/biocontrol\\_web/bio\\_list.htm#biolist](http://archives.eppo.int/EPPOStandards/biocontrol_web/bio_list.htm#biolist) (9.1.2013)
- Luna, M.G., Wada, V.I., Salle, J.L., Sánchez, N.E. 2011. *Neochrysocharis formosa* (Westwood) (Hymenoptera: Eulophidae), a newly recorded parasitoid of the tomato moth, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), in Argentina. *Neotropical Entomology*, 40, 3: 412-414.
- Markovi, ., Stojanovi, A. 2012. Parasitoids of *Phyllonorycter platani* (Staudinger) (Lepidoptera, Gracillariidae) in Serbia. *Journal of Plant Studies*, 1, 1:79-84.
- Pajk, P., Trdan, S. 2011. Potencialna možnost uporabe bioti nih agensov v rastlinjakih za varstvo rastlin pred paradiznikovim moljem (*Tuta absoluta* Povolny) V: Ma ek, Jože (ur.), Trdan, Stanislav (ur.). Zbornik predavanj in referatov 10. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Pod etrtek, 1.-2. marec 2011. Ljubljana: Društvo za varstvo rastlin Slovenije:113-119.
- Palevsky, E., Reuveny, H., Okonis, O., Gerson, U. 1999. Comparative behavioural studies of larval and adult stages of the phytoseiids (Acari: Mesostigmata) *Typhlodromus athiasae* and *Neoseiulus californicus*. *Experimental and Applied Acarology*, 23: 467-485.
- Peters, R.S., Baur, H. 2011. A revision of the *Dibracys cavus* complex (Hymenoptera: Chalcidoidea: Pteromalidae). *Zootaxa*, 2937: 1-30.
- Rasplus, J.Y., Villemant, C., Paiva, M.R., Delvare, G., Roques, A. 2010. Hymenoptera. Chapter 12. V: Arthropod invasions in Europe. Roques, A. (ur.). *BioRisk*, 4, 2: 699-776.
- Ruther, J., D ring, M., Steiner, S. 2011. Cuticular hydrocarbons as contact sex pheromone in the parasitoid *Dibrachys cavus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 140: 59-68.
- Saleh, A., Allawi, T.F., Ghabeish, I. 2010. Mass rearing of *Neochrysocharis formosa* (Westwood) (Eulophidae: Hymenoptera), a parasitoid of leafminers (Agromyzidae: Diptera). *Journal of Pest Science*, 83: 59-67.



- Sato, M.E., Da Silva, M.Z., De Souza Filho, M.F., Matioli, A.L., Raga, A. 2007. Management of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in strawberry fields with *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) and acaricides. *Experimental and Applied Acarology*, 42: 107-120.
- Seznam komercialnih pripravkov za bioti no varstvo rastlin in podjetij, ki imajo dovoljenje za trženje teh pripravkov v RS. 2011. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. Fitosanitarna uprava RS. [http://www.furs.si/law/slo/zvr/Biot\\_varstvo.asp](http://www.furs.si/law/slo/zvr/Biot_varstvo.asp) (9.1.2013)
- Seznam registriranih fitofarmaceutskih sredstev na dan 9.1.2013.2013. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. Fitosanitarna uprava Republike Slovenije. <http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm> (9.1.2013)
- Spical. 2013. Koppert. Biological Systems. <http://www.koppert.com/pests/mites/spider-mite/products-against-spider-mites/detail/spical-1/> (10.1.2013)
- Stojni , B., Panou, H., Papadoulis, G., Petanovi , R., Emmanouel, N. 2002. The present knowledge and new records of Phytoseiid and Tydeid mites (Acari: Pyhtoseiidae, Tydeidae) for the fauna of Serbia and Montenegro. *Acta Entomologica Serbica*, 7, 1-2: 111-117.
- Walzer, A., Castagnoli, M., Simoni, S., Ligouri, M., Palevsky, E., Scausberger, P. 2007. Intraspecific variation in humidity susceptibility of the predatory mite *Neoseiulus californicus*: survival, development and reproduction. *Biological Control*, 41: 42-52
- Weintraub, P., Palevsky, E. 2008. Evaluation of the predatory mite, *Neoseiulus californicus*, for spider mite control on greenhouse sweet pepper under hot arid field conditions. *Experimental and Applied Acarology*, 45: 29-37.
- Zappala, L., Bernardo, U., Biondi, A., Cocco, A., Deliperi, S., Delrio, G., Giorgini, M., Pedata, P., Rapisarda, C., Tropea Garcia, G., Siscaro, G. 2012. Recruitment of native parasitoids by the exotic pest *Tuta absoluta* in Southern Italy. *Bulletin of Insectology*, 65, 1:51-61.