

.....
Mladen ŠIMALA, Maja PINTAR, Tatjana MASTEN MILEK, Vjekoslav MARKOTIĆ
 Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za zaštitu bilja, Zagreb
 mladen.simala@hcphs.hr

***Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916) (Thysanoptera: Thripidae) - NOVI
 ŠTETNIK AGRUMA U HRVATSKOJ**

SAŽETAK

Kelijev trips agruma (*Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916)) zabilježen je prvi put u Hrvatskoj 2016. u nasadu naranče u Komiži (N 43°02'40" E 16°05'30.4"), zatim u mješovitom nasadu naranče, limuna i grejpa u Hvaru (N 43°10'19.7" E 16°26'13.5") te u jednom nasadu u kojem su bile posađene naranča i mandarina u Kaštel Kambelovcu (N 43°33'10.5" E 16°22'56.09"). Vrsta je detektirana u sklopu provođenja programa posebnog nadzora karantenskih vrsta tripsa iz roda *Scirtothrips* Shull, 1909 u nasadima agruma. Vizualni pregledi i prikupljanje uzoraka tripsa obavljani su od početka cvatnje do početka razvoja ploda. Uzorci tripsa prikupljeni su otresanjem grana te iz prikupljenih uzoraka cvjetova, odnosno mladih plodova agruma. Za laboratorijsku ekstrakciju primjeraka tripsa iz uzoraka biljnog materijala primijenjena je modificirana metoda Berlese lijevka. Vrsta tripsa u prikupljenim uzorcima identificirana je na osnovi morfoloških karakteristika odraslih ženki, uz pomoć relevantnih ključeva. *P. kellyanus* polifagna je vrsta tripsa koja obitava u cvjetovima biljaka iz različitih porodica. U Australiji, na Novom Zelandu i u nekim mediteranskim državama postala je važan gospodarski štetnik agruma. Ova vrsta napada sve vrste agruma, ali je najštetnija na limunu, naranči i grejpu. Mandarina je manje osjetljiva, što je potvrđeno rezultatima provođenja programa jer vrsta *P. kellyanus* nije nađena niti u jednom nasadu mandarine u monokulturi. Štetnik ishranom na mladim plodovima uzrokuje pojavu srebrnkastih ožiljaka u obliku prstena, uglavnom oko vrha ploda. Takvi simptomi snižavaju tržišnu vrijednost, iako ne utječu na kvalitetu ploda.

Ključne riječi: Thysanoptera, *Pezothrips kellyanus*, agrumi, Hrvatska, prvi nalaz

UVOD

Kelijev trips agruma, *Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916) jedna je od trenutno 10 opisanih vrsta u svijetu koje pripadaju rodu *Pezothrips* Karny, 1907 (Mirabalou i sur., 2013). Sve su, osim vrste *P. kellyanus*, ograničene samo na područje srednje i južne Europe te Mediterana. Ona je, osim na Mediteranu, proširena i na području Oceanije (Australija, Novi Zeland, Nova Kaledonija). Točno zemljopisno podrijetlo vrste *P. kellyanus* dvojbeno je. Vrstu je prvi opisao Bagnall 1916. kao *Physothrips kellyanus* na osnovi primjeraka tripsa prikupljenih u cvjetovima nekoliko biljnih vrsta u južnoj Australiji. Ostaje

nerazjašnjeno da li je *P. kellyanus* europska vrsta introducirana agrumima u Australiju ili je to australska endemična vrsta koja je nedavno migrirala na područje Europe i prilagodila se drugačijem životnom okolišu, što bi se moglo zaključiti na osnovi biljnih vrsta domaćina (Vassiliou, 2008). Polifagna je vrsta tripsa koja živi i hrani se u cvjetovima bogatim mirisom raznih vrsta biljaka iz porodice Solanaceae, Compositae, Brassicaceae, Caprifoliaceae, Leguminosae, Apiaceae, Oleaceae, Rosaceae, Rutaceae i Pittosporaceae (OEPP/EPPO, 2006a), a gospodarske štete uzrokuje na agrumima u umjerenom području Australije, na Novom Zelandu i u nekoliko mediteranskih država. Zato je uključena na Alert listu Europske i Mediteranske organizacija za zaštitu bilja od 2004. do 2006. (OEPP/EPPO, 2006). Na području zapadnog Palearktika, *P. kellyanus* nađen je prvo u Grčkoj 1981., a kasnije i u Turskoj, Izraelu, Italiji, Nizozemskoj, Španjolskoj, Portugalu, Francuskoj te na Cipru (Tekşam i Tunç, 2009; Marullo i De Grazia, 2012). U Hrvatskoj je vrsta *P. kellyanus* prvi put zabilježena 2016. na agrumima tijekom provođenja programa posebnog nadzora karantenskih vrsta tripsa iz roda *Scirtothrips* Shull, 1909.

MATERIJALI I METODE

Uzorci tripsa prikupljeni su u nasadima agruma metodom otresanja grana i metodom uzimanja cvjetova i/ili plodova za laboratorijsku analizu i identifikaciju vrste. Primjerci tripsa skupljeni na bijelom plastičnom pladnju (38x28x3 cm) (slika 1.) metodom otresanja grana, pohranjeni su u mješavini devet dijelova 60-postotnog etilnog alkohola i jednog dijela glacijalne octene kiseline u Eppendorf epruветama (Tekşam i Tunç, 2009) i do laboratorijske analize čuvani na hladnom, u priručnom prenosivom hladnjaku. Cvjetovi i plodovi agruma prikupljeni tijekom vizualnih pregleda nasada pohranjeni su do laboratorijske analize u plastičnim vrećicama, u koje su za adsorpciju kondenzirane vlage, stavljeni listovi papira za brisanje ruku. Uzorci su do laboratorijske analize čuvani u hladnjaku. Za laboratorijsku ekstrakciju primjeraka tripsa iz prikupljenih uzoraka biljnog materijala primijenjena je modificirana metoda Berlese lijevka (Hollingsworth i sur., 2002). Tom su metodom tripsi nakon osam do 12 sati izloženosti utjecaju svjetla žarulje od 42 W, izolirani u 70-postotnom etilnom alkoholu iz uzoraka cvjetova i plodova prikupljenih u nasadima (slika 2.). Prikupljeni uzorci tripsa, cvjetova i plodova označeni su relevantnim podacima, što obuhvaća oznaku uzorka, lokalitet, GPS koordinatu i datum uzorkovanja.



Slike 1. i 2. Metoda prikupljanja tripsa otresanjem grana (lijevo) i s pomoću modificirane metode Berlese lijevaka (desno) (snimio M. Šimala)

Figures 1 and 2. The methods of collecting thrips by shaking the branches (left) and using the modified Berlese funnel (right) (photo M. Šimala)

Vrsta tripsa u prikupljenim uzorcima identificirana je klasičnom mikroskopskom metodom na osnovi morfoloških karakteristika odraslih stadija ženki, s pomoću dijagnostičkih dihotomnih ključeva. Odrasle ženke pripremljene su za izradu trajnih mikroskopskih preparata uz pomoć binokularne lupe Olympus SZX 7. Postupak preparacije tripsa proveden je modificiranom metodom opisanom od Mound i Kibby (1998). Primjerci tripsa pincetom su iz Eppendorf epruvete premješteni u mliječnu kiselinu u staklenoj epruveti. Sadržaj je zagrijavan 10 minuta u sterilizatoru tipa MS-1 na 90 °C. Tripsi su zatim pincetom preneseni iz epruvete u benzil alkohol u satnom stakalcu. Nakon jednog sata, primjerci tripsa položeni su dorzoventralno na predmetno stakalce, u nekoliko kapi mješavine kemikalija Canada balsam (dva dijela) i benzil alkohol (jedan dio) te su pokriveni pokrovnim stakalcem. Mikroskopski trajni preparati tripsa, nakon završenoga postupka preparacije i etiketiranja, sušeni su u sterilizatoru oko dva mjeseca na 40 °C. Za determinaciju vrste tripsa korišteni su identifikacijski ključevi Mound i Kibby (1998), Zur Strassen (2003) i Marullo i De Grazia (2012). Determinacija tripsa obavljena je korištenjem svjetlosnog mikroskopa Olympus BX 51 (okulari s povećanjem 10x i objektivni s povećanjem 4, 10, 20, 40 i 100x) s digitalnom kamerom Olympus model DP 25. Trajni preparati tripsa pohranjeni su u entomološkoj zbirci HCPHS – Zavoda za zaštitu bilja. Potvrdu determinacije vrste *P. kellyanus* obavio je mr. sc. Gabrijel Seljak.

REZULTATI I RASPRAVA

Kelijev trips agruma, *P. kellyanus*, zabilježen je prvi put u Hrvatskoj 2016. u nasadu naranče u Komiži, zatim u mješovitom nasadu naranče, limuna i grejpa u Hvaru te u jednom nasadu u kojem su bile posađene naranča i mandarina u

Kaštel Kambelovcu (tablica 1.). Lokaliteti nalaza vrste prikazani su crvenim oznakama na slici 3.

Tablica 1. Lokaliteti nalaza vrste *P. kellyanus*

Table 1. Localities where species *P. kellyanus* was recorded

Županija County	Lokalitet (Zemljopisna pozicija) Locality (Geographic position)	Vrsta agruma i površina nasada (ha) Citrus species and plantation area (ha)	Datum vizualnog pregleda i uzimanja uzorka Date of visual inspection and sampling	Broj primjeraka <i>P. kellyanus</i> Number of specimen of <i>P. kellyanus</i>	
				Metoda otresanja grana Beating of branches method	Metoda Berlese lijevak Berlese funnel method
Splitsko- dalmatinska Split- Dalmatia	Komiža, Vis (N 43°02'40" E 16°05'30.4")	<i>C. sinensis</i> (0,3)	16.05.2016. 30.05.2016.	-	<i>P. kellyanus</i> 4♀
	Hvar, Hvar (N 43°10'19.7" E 16°26'13.5")	<i>C. sinensis</i> , <i>C. limon</i> , <i>C. paradisi</i> (0,01)	17.05.2016. 31.05.2016.	<i>P. kellyanus</i> 13♀, 3♂	<i>P. kellyanus</i> 3♀
	Kaštel Kambelovac (N 43°33'10.5" E 16°22'56.09")	<i>C. reticulata</i> , <i>C. sinensis</i> (0,01)	24.05.2016. 08.06.2016.	-	<i>P. kellyanus</i> 1♀



Slika 3. Lokaliteti nalaza vrste *P. kellyanus* (izvor: Google Earth)

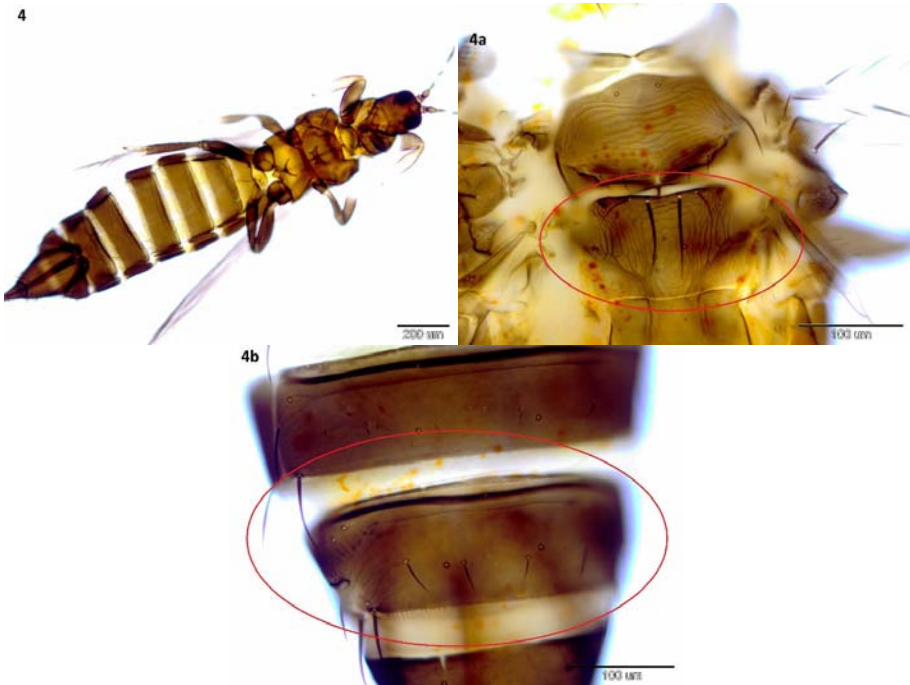
Figure 3. Localities where species *P. kellyanus* was recorded (source: Google Earth)

Tijelo ženke vrste *P. kellyanus* tamno je smeđe boje. Samo su stopala nogu i vršni dijelovi trećeg i četvrtog članka ticala svjetliji. Ticala su sastavljena od

osam članaka. Prednja su krila svijetlo smeđa sa svjetlijom bazom. Duljina tijela ženke je 1,63-2,18 mm. Mužjaci su manji, duljine 1,20-1,36 mm.

Mikroskopske morfološke karakteristike vrste *P. kellyanus*

Mikroskopske morfološke karakteristike odraslog stadija ženke (slika 4.), na osnovi kojih je obavljena identifikacija vrste *P. kellyanus*, jesu: **glava** je jednake duljine i širine s tri para ocelarnih pravih dlaka (*setae*), III. par ocelarnih pravih dlaka dug je i smješten na rubu prednjeg dijela trokuta koji čine čeonice (*ocelle*); ticala su sastavljena od osam članaka, članci III. i IV. Suženi su na vrhu; **pronotum** ima dva para dugih posteroangularnih i pet pari posteromarginalnih pravih dlaka (*setae*); **metanotum** (slika 4.a) u središnjem je dijelu mrežast i sadrži zvonoliki osjetilni organ (*sensillum campaniformium*), središnje *setae metanotuma* smještene su na samom prednjem rubu; **prednja krila** imaju dvije *satae* na stražnjem dijelu prve žile te potpun niz *setae* na drugoj žili; **abdominalni tergiti** uz rub nemaju niz trnovitih dlačica poredanih poput češlja (*ctenidium*), **tergit VIII.** na stražnjem rubu ima nepotpuni niz tankih, dugih dlačica (slika 4.b); **abdominalni sterniti** nemaju diskalne *setae*.

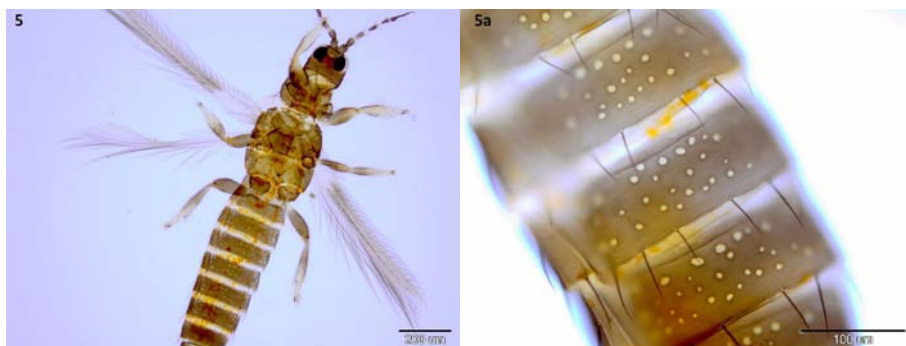


Slika 4. Trajni mikroskopski preparat ♀ *P. kellyanus*, *metanotum* (a) i VIII. *tergit* (b) (snimio M. Šimala)

Figure 4. Permanent microscopic preparation of ♀ *P. kellyanus*, *metanotum* (a) and VIII. *tergit* (b) (photo M. Šimala)

Važnije mikroskopske morfološke karakteristike odraslog stadija mužjaka vrste *P. kellyanus* (slika 5.) jesu: VI. članak ticala vrlo je dug; **tergit IX.** članka abdomena na stražnjem dijelu ima par trnovitih tvorevina; **sterniti III.-VII.**

članka abdomena, sukladno opisu Mounda (2009) imaju svaki više od 25 malih, okruglih tvorevina koje imaju funkciju žlijezda (slika 5.a).



Slika 5. Trajni mikroskopski preparat ♂ *P. kellyanus*, III.-VII. abdominalni sternit (a) (snimio M. Šimala)

Figure 5. Permanent microscopic preparation of ♂ *P. kellyanus*, III.-VII. abdominal sternit (a) (photo M. Šimala)

Bioekologija vrste *P. kellyanus*

Trips *P. kellyanus* u klimatskim uvjetima Cipra razvija tijekom godine šest generacija (Vassiliou, 2008). Slična se dinamika razvoja, s obzirom na sličnost klime, može očekivati i u uzgojnom području agruma obalnog dijela Hrvatske. Ta vrsta živi, hrani se i razmnožava pretežito u cvjetovima biljaka domaćina. Kao i u drugih vrsta tripsa, razvoj se odvija kroz stadij jaja, dva stadija ličinke, stadij pretkukuljice i kukuljice te završava odraslim tripsom. Ženke odlažu jaja u listove, plodove i osobito u dijelove cvijeta agruma, poglavito u latice. Ličinke drugog razvojnog stadija napuštaju stablo agruma i kukulje se isključivo u ostatcima lišća i u površinskom sloju tla. Trips prezimljava u stadiju kukuljice u tlu i u biljnim ostatcima ispod stabla te u rano proljeće migrira na cvjetove agruma, gdje se hrani peludom i nektarom. Najvišu brojnost populacija postiže u vrijeme proljetne cvatnje. Štetnik uglavnom obitava u zaklonjenim dijelovima krošnje, ispod *calyx*-a ploda, na mjestu gdje se dodiruju plodovi i gdje list ili grana dodiruje plod. Tijekom ljeta trips nastanjuje cvjetove alternativnih biljaka domaćina (Vassiliou, 2008; Navarro-Campos i sur., 2011; OEPP/EPPO, 2006a). Kompletan razvoj jedne generacije u laboratorijskim uvjetima traje od samo 10 dana na temperaturi 31 i 35 °C do 36 dana na temperaturi zraka 15 °C (Marullo, 2003).

Fitosanitarna važnost vrste *P. kellyanus*

P. kellyanus gospodarski je štetnik agruma koji može napasti sve vrste agruma, ali naročito su osjetljivi limun (*Citrus limon* (L.) Osbeck), zbog sporadične, ponovljene cvatnje tijekom cijele godine te zimska naranča (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) i grejp (*Citrus paradisi* Macfad.) (Planes i sur., 2015). Istraživanja preferencije te vrste tripsa prema različitim vrstama agruma

.....

provedena u Turskoj i na Novom Zelandu (Tekşam i Tunç, 2009), rezultirala su spoznajom da mandarina nije pogodan domaćin za *P. kellyanus*, što je važan podatak za proizvođače u dolini Neretve. Odrasli stadiji i ličinke ishranom na površini mladih plodova agruma, pet do šest tjedana nakon otpadanja latica, odnosno do faze promjera ploda 4 cm, uzrokuju pojavu srebrnkastih ožiljaka u obliku prstena, uglavnom oko vrha ploda, koji se rastom ploda povećava. Štete na plodovima uglavnom su posljedica sisanja ličinki tripsa (Atakan i sur., 2016). Iako oštećenja ne utječu na kvalitetu usplođa, ovako oštećeni plodovi teže se prodaju i imaju nižu tržišnu vrijednost. U nasadima jako napadnutim tripsom *P. kellyanus*, postotak oštećenih plodova može dosegnuti i 70 % (Vassiliou, 2008; Planes i sur., 2015). Simptomi napada tripsa mogu se zamijeniti s oštećenjima ploda uzrokovanim udarom vjetra, koja nisu, kao u slučaju tripsa, ograničena na prstenasto područje oko vršnog dijela ploda, već su nekrotični ožiljci nepravilno porazbacani po cijeloj površini (Tekşam i Tunç, 2009).

ZAKLJUČAK

Vrsta *P. kellyanus* novootkriveni je član faune tripsa u Hrvatskoj. Važan je štetnik agruma, preferira limun, naranču i grejp, a na mandarini se pojavljuje rijetko i ne u brojnoj populaciji. Stoga, ne predstavlja fitosanitarni rizik za uzgoj mandarina u Hrvatskoj, posebice za nasade u dolini Neretve kao najvažnijem uzgojnom području.

ZAHVALA

Autori članka zahvaljuju se mr. sc. Gabrijelu Seljaku za potvrdu identifikacije vrste *P. kellyanus*.

PEZOTHrips KELLYANUS (BAGNALL, 1916) (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) – A NEW CITRUS PEST IN CROATIA

SUMMARY

Kelly's citrus thrips (*Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916)) was found for the first time in Croatia in orange plantation in Komiža (N 43°02'40" E 16°05'30.4"), than in mixed cultivation of orange, lemon and grapefruit in Hvar (N 43°10'19.7" E 16°26'13.5"), as well as in mixed plantation of orange and mandarin in Kaštel Kambelovac (N 43°33'10.5" E 16°22'56.09") in 2016. Species was detected during survey of quarantine thrips species from genus *Scirtothrips* Shull, 1909 in citrus orchards. Visual inspections and thrips sampling were conducted during flowering and at the beginning of fruit development. Thrips were collected by beating of citrus branches. Also, citrus flowers and young fruits were collected during visual inspections for

subsequent laboratory analysis. Modified Berlese funnels method was used for extraction of thrips from samples of plant material in laboratory. Thrips from collected samples were identified to the species level on the basis of morphological characters of adult females, using the classical identification method according to relevant morphological keys. *P. kellyanus* is a polyphagous thrips species, living in flowers of different plant families. It became an economic pest in citrus plantations in Australia, New Zealand and some Mediterranean countries. All citrus species can be attacked, but lemons, orange and grapefruit are particularly susceptible. Mandarin is less frequently attacked, which was confirmed during survey conducted in 2015 and 2016, since species *P. kellyanus* was not recorded in any monoculture mandarin plantation. Thrips feeding on immature fruit causes a silvery, ring like scars on the fruit surface, mainly around the calyx area. Infested fruits are considered unacceptable for the market, though the presence of the scars affects only the appearance and not the quality of the fruit.

Key words: Thysanoptera, *Pezothrips kellyanus*, citrus, Croatia, first record

LITERATURA

Atakan, E., Ölçülü, M., Pehlivan, S., Özgür, O. (2016). An analysis of western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) in lemons: Its abundance, distribution and damage status. Journal of Entomology and Zoology Studies, 4 (2), 109-114.

Hollingsworth, R. G., Sewake, K. T., Armstrong, J. W. (2002). Scouting Methods for Detection of Thrips (Thysanoptera: Thripidae) on Dendrobium Orchids in Hawaii. Environ. Entomol., 31 (3), 523-532.

Marullo, R. (2003). Conoscere i Tisanotteri. Guida al riconoscimento delle specie dannose alle colture agrarie. Edagricole-Edizioni Agricole de Il Sole 24 ORE Edagricole S.r.l., Bologna, 75.

Marullo, R., De Grazia, A. (2012). Thripidae. Integrated Control of Citrus Pests in the Mediterranean Region, Chapter 7, 109-118.

Mirab-balou, M., Minaei, K., Chen, X. X. (2013). An illustrated key to the genera of Thripinae (Thysanoptera, Thripidae) from Iran. ZooKeys, 317, 27-52.

Mound, L. A. (2009). Sternal pore plates (glandular areas) of male Thripidae (Thysanoptera). Zootaxa, 2129, 29-46.

Mound, L. A., Kibby, G. (1998). Thysanoptera. An Identification Guide. 2nd edition. Wallingford, UK, CAB International, 70.

Navarro-Campos, C., Aguilar, A., Garcia-Mari, F. (2011). Population trend and fruit damage of *Pezothrips kellyanus* in citrus orchards in Valencia (Spain). Integrated Control in Citrus Fruit Crops IOBC/WPRS Bulletin, 62, 285-292.

OEPP/EPPO (2006). Organisms previously included in the EPPO Alert List, dostupno na: https://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/deletions.htm (pristupljeno: 31.3.2017.)

OEPP/EPPO (2006a). *Pezothrips kellyanus*, dostupno na: <https://www.eppo.int/QUARANTINE/Pest.../0612760%20DS%20PEZTKE.doc> (pristupljeno: 10.4.2017.)

.....
Planes, L., Catalan, J., Jaques J. A., Urbaneja, A., Tena, A. (2015). *Pezothrips kellyanus* (Thysanoptera: Thripidae) nymphs on orange fruit: importance of the second generation for its management. Florida Entomologist, 98 (3), 848-855.

Tekşam, İ., Tunç, İ. (2009). An analysis of Thysanoptera associated with citrus flowers in Antalya, Turkey: Composition, distribution, abundance and pest status of species. Appl. Entomol. Zool., 44(3), 455-464.

Vassiliou, V. A. (2008). Bio-ecology and Control of *Pezothrips kellyanus* (Thysanoptera: Thripidae) on Citrus in Cyprus. The European Journal of Plant Science and Biotechnology, 2(1), 69-73.

Zur Strassen, R. (2003). Die terebranten Thysanopteren Europas und des Mittelmeer-Gebietes. Goecke & Evers, Keltern, Deutschland, 277.

Znanstveni rad