

DOI: 10.14720/aas.2015.105.2.15

Agrovoc descriptors: *Trichogramma brassicae*, Hymenoptera, parasitoids, biological control, biological pest control, caterpillars, Slovenia

Agris category code: h01, h10

Prva najdba parazitoidne ose *Trichogramma brassicae* Bezdenko, 1968 (Hymenoptera, Trichogrammatidae) v Sloveniji

Tanja BOHINC¹, Stefan SCHMIDT², Juan Carlos MONJE³, Stanislav TRDAN⁴

Received July 10, 2015; accepted September 07, 2015.

Delo je prispelo 10. julija 2015, sprejeto 07. septembra 2015.

IZVLEČEK

V prispevku predstavljamo parazitoidno oso, katero smo v Sloveniji prvič našli avgusta 2014, in sicer v jajčnem leglu kapusove sovke (*Mamestra brassicae*) na zelju. Parazitoidna osa *Trichogramma brassicae* spada med jajčne parazitoide in je znana kot naravni sovražnik metuljev (Lepidoptera). Prvotno so omenjeno parazitoidno oso uporabljali za zatiranje koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*), pozneje pa je pridobila na pomenu tudi pri biotičnem zatiranju nekaterih ostalih gospodarsko pomembnih škodljivih vrst metuljev. S prvo potrditvijo zastopanosti *T. brassicae* v Sloveniji je izpolnjen prvi pogoj za njeno uvrstitev na Seznam domorodnih vrst organizmov za namen biotičnega varstva rastlin in s tem za njeno praktično uporabo pri biotičnem zatiranju škodljivih metuljev pri nas.

Ključne besede: *Trichogramma brassicae*, jajčni parazitoidi, biotično varstvo rastlin, gosenice

ABSTRACT

FIRST RECORD OF PARASITIC WASP *Trichogramma brassicae* BEZDENKO, 1968 (Hymenoptera, Trichogrammatidae) IN SLOVENIA

The paper presents the parasitic wasp, which occurrence in Slovenia was first confirmed in August 2014 on egg layers of cabbage moth (*Mamestra brassicae*) from cabbage. The wasp *Trichogramma brassicae* belongs among egg parasitoids and it is especially known as biological control agent of lepidopteran pests. In the beginning the wasp was used for controlling European corn borer (*Ostrinia nubilalis*), later it becomes an important biological control agent of some other economically important lepidopteran pests. With the first confirmation of occurrence of *T. brassicae* in Slovenia first condition for its placing on the List of indigenous biological control agents - it contains the organisms which practical use in Slovenia is allowed - is fulfilled.

Key words: *Trichogramma brassicae*, egg parasitoids, biological control, caterpillars

1 UVOD S Poudarkom na pomenu jajčnih parazitoidov iz rodu *Trichogramma*

V rod *Trichogramma* uvrščamo jajčne parazitoide, ki so pomembni naravni sovražniki v varstvu gojenih rastlinskih vrst že več kot 70 let (Kuske *et al.*, 2003), tudi masovno namnoževanje omenjenih parazitoidov z namenom ciljnega spuščanja na kmetijska zemljišča pa se v svetu pojavlja že skoraj

100 let (Eizaguirre *et al.*, 1998; Lundgren in Heimpel, 2003). Parazitoidne ose iz omenjenega rodu so naravni sovražniki nekaterih škodljivcev vrtnin in poljščin, uporabne pa so lahko tudi pri zatiranju škodljivcev gozdnega drevja (Bai *et al.*, 1995; Kuske *et al.*, 2003). Vrste iz rodu

¹ dr., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana; mail: tanja.bohinc@bf.uni-lj.si

² dr., Zoologische Staatssammlung, Muenchhausenstr. 21, D-81247, München, Nemčija

³ dr., Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart, Nemčija

⁴ prof. dr., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana

Trichogramma so generalisti. Samice lahko odlagajo jajčeca v jajčeca približno 200 različnih gostiteljev. Tako parazitirajo jajčeca metuljev (Lepidoptera), dvokrilcev (Diptera), hroščev (Coleoptera), kožekrilcev (Hymenoptera), mrežekrilcev (Neuroptera) in velekrilcev (Megaloptera) (Kuske et al., 2003). Iz tržnega vidika so poleg vrste *Trichogramma brassicae* Bezdenko, 1968 zanimive še vrste *Trichogramma pintoi* Voegelé, 1982, *Trichogramma evanescens*

Westwood, 1833, *Trichogramma dendrolini* Matsumura, 1925 in *Trichogramma cacaeciae* Marchal, 1927 (List of biological ..., 2014). Odrasli osebki iz rodu *Trichogramma* se prehranjujejo z nektarjem, pelodom, medeno roso, občasno pa tudi s jajčno vsebino njihovih gostiteljev (Coombs in Coombs, 2003). Vsako leto se biotično varstvo gojenih rastlin z uporabo parazitoidov iz rodu *Trichogramma* izvaja na več kot 32 milijonov ha (Chailleux et al., 2012).

2 OPIS IN RAZVOJNI KROG VRSTE *Trichogramma brassicae*

Obravnavana parazitoidna vrsta izhaja iz Moldavije. V Francijo so jo vnesli z namenom zatiranja koruzne večje (*Ostrinia nubilalis* [Hübner, 1796]) in to metodo tam uspešno uporabljajo od osemdesetih let prejšnjega stoletja (Eizaguirre et al., 1998). Parazitoid *Trichogramma brassicae* prezimi kot predbuba v jajčecih gostiteljev (Babendreier et al., 2003). Jajčeca iz rodu *Trichogramma* so prosojna. Njihov premer je 0,04 mm, v dolžino pa merijo 0,14 mm. Po 24 urah

se razvije ličinka, ki ima srpasto oblikovane čeljusti. Ličinka poje vso vsebino jajčeca gostitelja. Samica navadno parazitira sveže odložena jajčeca. Ličinke se štirikrat levijo, nato se zabubijo. Pri tem jajčece gostitelja počrni. Bube so svetle. Malo pred izvalitvijo odraslega osebka se na zadku pojavijo črte. Izvalitev odrasle žuželke (slika 1) se navadno zgodi v jutranjem času. Samice merijo v dolžino 0,6 mm. Njihova glava in oprsje sta črna (Malais in Ravensberg, 2012).



Slika 1: Parazitoid *Trichogramma brassicae* Bezdenko, 1968 pred DNA ekstrakcijo (foto: Stefan Schmidt)

Na razvojni krog in sposobnost parazitiranja parazitoidne ose *T. brassicae* ima pomemben vpliv temperatura (Chihirane in Laugé, 1996). Pri 25°C traja razvojni krog (od jajčeca do odraslega osebka) 10 dni, pri 23°C se razvojni krog sklene v 12 dneh (Chailleux et al., 2012). Razvoj je tudi pri

drugih vrstah iz rodu *Trichogramma* močno odvisen od temperature. Višja kot je temperatura, hitrejši je razvoj vrste (Coombs in Coombs, 2003).

Razvoj poteka pri samcih hitreje kot pri samicah. Ustrezne gostitelje išče *T. brassicae* od tal proti vrhu rastline. Najvišja temperatura, pri kateri razvoj še poteka, je 38°C. Poleg temperature okolja pa na uspešnost parazitiranja vpliva tudi vrsta gostitelja, dostopnost hrane in velikost jajčec. Če

so slednja premajhna, do parazitiranja ne pride. V večja jajčeca pa lahko samica odloži več jajčec, lahko tudi do 30. V enem jajčecu gostitelja pride lahko do razvoja obeh spolov vrste *T. brassicae*. Parazitirana jajčeca postanejo pri 24°C črna po 4 dneh (slika 3).



Slika 2: Moški spolni organ vrste *Trichogramma brassicae* ventralno, mikroskopska slika (foto: Juan Carlos Monje)

Odlaganje jajčec samic *T. brassicae* je najbolj intenzivno v prvih dveh dneh po izletu iz gostitelja. Razmerje v spolih po izvalitvi je v prid samic. V

jajčece iz družine sovok (Noctuidae) parazitoidna osa odloži 2-3 svoja jajčeca.

3 PARAZITOID *Trichogramma brassicae* V SLOVENIJI

18. avgusta 2014 smo na njivi z zeljem (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.f. *alba*) v bližini kraja Zvirče (zemljepisna širina: 46°19'49.09"N, zemljepisna dolžina: 14°16'46.41"E, nadmorska višina 496 m) v občini Tržič našli več različnih jajčnih legel sovok (Noctuidae). Liste zelja, na katerih so bila jajčna legla, smo nabrali in jih prenesli v Laboratorij za entomologijo Katedre za fitomedicino, kmetijsko mehanizacijo, poljedelstvo, pašništvo in travništvo Oddelka za

agronomijo Biotehniške fakultete, kjer smo jih shranili v steklenem insektariju. Ugotovili smo, da jajčna legla pripadajo kapusovi sovki (*Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758)). Jajčeca v nekaterih jajčnih leglih so bila temna – parazitirana (slika 3). Legla smo pustili v insektariju 3 tedne, nakar smo v njih pobrali izletele parazitoidne ose in jih shranili v mikrocentrifugirki z 70 % etanolom. Morfološko identifikacijo osebkov je v Zoologische Staatssammlung v Münchnu opravil

Dr. Stefan Schmidt, Dr. Juan Carlos Monje
(Staatliches Museum für Naturkunde v Stuttgartu)

pa je z genetsko analizo potrdil vrsto *T. brassicae*.



Slika 3: Parazitirana (črna) jajčeca v jajčnem leglu kapusove sovke (*Mamestra brassicae*), najdenem v Žvirčah na Gorenjskem (foto: J. Rupnik)

4 POMEN V VARSTVU RASTLIN S SKLEPI

V aplikativnem biotičnem varstvu se parazitoidna osa *T. brassicae* uporablja predvsem za zatiranje koruzne vešče (Hassan in Zhang, 2001). Pri tem poročajo tako o uspehih, kot tudi o neuspehih poskusih vnosa (Lundgren in Heimpel, 2003). Neuspehi poskusi so vezani predvsem na način razmoževanja obravnavanih parazitoidnih os. Znano je namreč, da se vrste iz rodu *Trichogramma* večinoma razmnožujejo z arhenotokijo (iz neoplojenih jajčec se razvijejo samo samci). Populacije, ki so nastale z telitokijo (iz neoplojenih jajčec se razvijejo samo samice), pa vsebujejo endosimbiontsko vrsto bakterije iz rodu *Wolbachia*, ki vpliva na večjo smrtnost vrst iz rodu *Trichogramma* (Lundgren in Heimpel, 2003).

Glede na podatke Fauna Europea (2015) je bila osa *T. brassicae* v Evropi doslej najdena v Avstriji, Italiji, Franciji, Nemčiji, Romuniji, Moldaviji, Bolgariji, Belgiji, Švici, na Nizozemskem in v Ukrajini, po podatkih EPPO (List of biological..., 2015) pa parazitoida uporabljajo pri biotičnem zatiranju uporabljajo v Avstriji in Belgiji, na Češkem, Danskem, Finskem, v Franciji, Nemčiji, Grčiji, Italiji, Jerseyu, Jordaniji, na Nizozemskem, Slovaškem, v Španiji, Švici in Veliki Britaniji. Uspešnost vnosa parazitoidnih os iz rodu *Trichogramma* je pogojena z različnimi dejavniki, kot so uporaba fitofarmaceutskih sredstev,

vremenske razmere, razvojni stadij gostitelja in število izpuščenih osebkov (Thomson *et al.*, 2003).

Pri uporabi parazitoidov iz rodu *Trichogramma* v aplikativnem biotičnem varstvu lahko večjo učinkovitost dosežemo s časovno nadzorovanim izpuščanjem parazitoidov v okolje (Coombs in Coombs, 2003). Na različnih območjih sveta vrsto *T. brassicae* masovno namnožujejo in/ali tržijo različna podjetja. Od šestih podjetij sta dve locirani v Evropi.

Obravnavana koristna vrsta je učinkovita tako pri parazitiranju posameznih jajčec, kot na jajčnih leglih. Največkrat so parazitirana jajčeca, ki so jih gostitelji odložili zelo kratek čas pred parazitiranjem. Pri uporabi pripravkov na podlagi vrste *T. brassicae* je pomembno, da vnos opravimo že zelo zgodaj v rastni dobi, ko je populacija škodljivca majhna. Če prvi izpust opravimo prepozno, obravnavana koristna vrsta nima vpliva na zmanjševanje populacij škodljivih organizmov. Ker je vrsta *T. brassicae* jajčni parazitoid, mora biti ciljni škodljivi organizem v času vnosa naravnega sovražnika prisoten v razvojnem stadiju jajčec. Potrebno število izpuščenih osebkov parazitoidne ose pa je odvisno tudi od gostiteljske rastline.

Osa *T. brassicae* se v pripravkih nahaja v razvojnem stadiju bube v parazitiranih jajčecih močne vešče (*Ephestia kuehniella* Zeller, 1879). Uporabnost omenjene parazitoidne ose ima velik potencial pri zatiranju gospodarsko škodljivih vrst metuljev na poljščinah, vrtninah in ostalih gojenih rastlinah. EPPO (List of biological..., 2015) kot najustrežnejšega gostitelja za vrsto *T. brassicae* navaja koruzno veščo. Zaradi velike občutljivosti na uporabo insekticidov (ki vsebujejo aktivne snovi iz skupine piretroidov) moramo biti pozorni, da je njena aplikacija povezana predvsem z ostalimi alternativnimi metodami v varstvu rastlin.

Naša raziskava omogoča uvrstitev obravnavane koristne vrste na Seznam domorodnih vrst organizmov za namen biotičnega varstva rastlin, kot določa Pravilnik o biotičnem varstvu rastlin (Uradni list RS, 45/06). Z navedeno razširitvijo seznama bo dovoljena uporaba vrste *T. brassicae* za zatiranje koruzne vešče (in morda tudi pri zatiranju nekaterih drugih vrst gospodarsko pomembnih škodljivih metuljev) v okoljsko sprejemljivih sistemih pridelovanja gojenih rastlin.

5 ZAHVALA

Prispevek je nastal s finančno pomočjo Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano – Uprave RS za varno hrano, veterino in varstvo rastlin v okviru

strokovnih nalog s področja zdravstvenega varstva rastlin.

6 VIRI

- Babendreier, D., Kuske, S., Bigler, F. 2003. Overwintering of the egg parasitoid *Trichogramma brassicae* in Northern Switzerland. *BioControl*, 48: 261-273, DOI: 10.1023/A:1023661420247
- Bai, B., Cobanoglu, S., Smith, S.M. 1995. Assessment of *Trichogramma* species for biological control of forest Lepidopteran defoliators. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 75:135-143, DOI: 10.1111/j.1570-7458.1995.tb01919.x
- Chailleux, A., Desneux, N., Seguret, J., Khanh, H.D.T., Maignet, P., Tabone, E. 2012. Assessing European egg parasitoids as a mean of controlling the invasive south American tomato pinworm *Tuta absoluta*. *PlosOne*. 7: e48068. DOI:10.1371/journal.pone.0048068
- Chihrane, J., Laugé, G. 1996. Loss of parasitization efficiency of *Trichogramma brassicae* (Hym.: Trichogrammatidae) under high-temperature conditions. *Biological Control*, 7: 95-99.
- Coombs, J., Coombs, R.F. 2003. A dictionary of biological control & integrated pest management. 3. Izdaja. CPL Press. 200 str.
- Eizaguirre, M., Albajes, R., Sans, A. 1998. Application of *Trichogramma brassicae* against *Ostrinia nubilais* in Catalonia. *IOBC Bulletin*, 21, 8: 181-191.
- Fauna Europea. 2015. <http://www.faunaeur.org/index.php> (5.7.2015)
- Kuske, S., Widmer, F., Edwards, P.J., Turlings, T.C.J., Babendreier, D., Bigler, F. 2003. Dispersal and persistence of mass released *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in non-target habitats. *Biological Control*. 27:181-193, DOI: 10.1016/S1049-9644(02)00191-3
- List of biological control agents widely used in the EPPO region. 2014. EPPO. EPPO Standards on safe use of biological control. PM 6/3. http://archives.eppo.int/EPPOStandards/biocontrol_web/bio_list.htm (5.7.2015)
- Lundgren, J.G., Heimpel, G.E. 2003. Quality assessment of three species of commercially produced *Trichogramma* and the first report of thelytoky in commercially produced *Trichogramma*. *Biological Control*. 26:68-73, DOI: 10.1016/S1049-9644(02)00117-2
- Malais, M.H., Ravensberg, W.J. 1992. Knowing and recognizing. The biology of glasshouse pests and their natural enemies. Koppert. Red Business Information, 288 str.
- Hassan, S.A., Zhang, W.Q. 2001. Variability in quality of *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) from commercial suppliers in Germany. *Biological Control*, 22: 115-121, DOI: 10.1006/bcon.2001.0962
- Pravilnik o biotičnem varstvu rastlin (Uradni list RS, št. 45/06), http://www.furs.si/law/slo/zvr/Biot_varstvo/Uradni_list_45_06_kazalo.pdf, 9 str., 2.9.2015
- Thomson, L., Bennet, D., Glenn, D.A., Hoffman, A. 2003. Developing *Trichogramma* as a pest management tool. In: Predators and parasitoids. Koul, O., Dhaliwal, G.S. (ur.). Taylor and Francis: 191 str.