

## POTENCIALNA MOŽNOST UPORABE BIOTIČNIH AGENSOV V RASTLINJAKIH ZA VARSTVO RASTLIN PRED PARADIŽNIKOVIM MOLJEM (*Tuta absoluta* Povolny)

Primož PAJK<sup>1</sup>, Stanislav TRDAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Fitosanitarna uprava Republike Slovenije,  
Sektor za zdravstveno varstvo rastlin, Ljubljana

<sup>2</sup> Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko,  
poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Ljubljana

### IZVLEČEK

Biotično varstvo kot način varstva pred škodljivimi organizmi je v Sloveniji že uveden v prakso, za kar uporabljamo mednarodne standarde za fitosanitarne predpise (FAO – ISPM) in standarde Evropske in mediteranske organizacije za varstvo rastlin (EPPO). V Sloveniji je v veljavi Pravilnik o biotičnem varstvu rastlin (Uradni list RS, št. 45/06), ki natančneje opredeljuje možnosti vnosa biotičnih agensov. Paradižnikov molj je vrsta, ki je bila še pred kratkim v Sloveniji neznana. V zadnjem času pa v rastlinjakih, zlasti pri pridelavi paradižnika (*Lycopersicon esculentum* Mill.), že povzroča izdatno škodo. Biotično varstvo sicer še ni docela raziskano. Med fitosanitarnimi ukrepi, ki so mogoči pri nadzoru tega škodljivca, se v tujini že uspešno uporabljajo biotični agensi, ki se vnesejo na lokacijo pridelave. Ugotovljeno je bilo, da lahko nekateri parazitoidi jajčec, kot npr. *Trichogramma pertiosum* Riley, *Trichogramma achaeae* Nagaraja in Nagarkatti in *Tricogramma brassicae* (Bezdenko) ter plenilske stenice *Macrolophus pygmaeus* Rambur, *Macrolophus caliginosus* (Wagner), *Podisus negrispinus* (Dallas), *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) in *Nabis pseudoferus* Remane, uspešno zmanjšajo populacijo paradižnikovega molja. V Sloveniji sta domorodni vrsti plenilca *Macrolophus melanotoma* (Costa) in *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) ter parazitoid *Aphidius ervi* (Haliday). Domorodna vrsta je tudi ogorčica *Steinernema carpocapsae* (Filipjev). Z vzpostavitvijo nadzorovanega ciljnega vnosa v zavarovane prostore in drugimi predpisanimi ukrepi, kot npr. množično lovljenje na feromonske vabe, bi zmanjšali številčnost škodljivca, kar bi ob upoštevanju njegovega velikega populacijskega potenciala uspešno omejilo njegovo nadaljnje širjenje. Glede na biologijo škodljivca je pričakovati, da v Sloveniji vrsta na prostem, razen izjem, ne prezimi.

**Ključne besede:** *Tuta absoluta* Povolny, mednarodni standardi, biotično varstvo, ciljni vnos, Slovenija

### ABSTRACT

#### POSSIBILITIES FOR THE USE OF BIOLOGICAL CONTROL AGENTS AGAINST TOMATO LEAF MINER (*Tuta absoluta* Povolny) IN THE GREENHOUSES

In Slovenia, biological control as the method of protection against harmful organisms has already been introduced into practice and is subject to international standards for phytosanitary regulations (FAO – ISPM) and standards of the European and Mediterranean Plant Protection Organisation (EPPO). Rules on Biological control (Official Gazette of the

<sup>1</sup> univ. dipl. inž. agr., Einspielerjeva 6, SI-1000 Ljubljana, e-mail: [primoz.pajk@gov.si](mailto:primoz.pajk@gov.si)

<sup>2</sup> prof. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

Republic of Slovenia, No. 45/06) are in force in Slovenia which specify the possibilities for the introduction of biological control agents. Tomato Leaf Miner is a species which has only recently been known in Slovenia. However, it has already caused great damage in greenhouses, in particular in the production of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Biological control has not been sufficiently examined yet. Among phytosanitary measures which may be used in the control of this harmful organism, some foreign countries have already been successful in using biological control agents which are to be applied on the production site. It has been established that some egg parasitoids, such as *Trichogramma pertiosum* Riley, *Trichogramma achaeae* Nagaraja and Nagarkatti, and *Trichogramma brassicae* (Bezdenko), and pirate bugs *Macrolophus pygmaeus* Rambur, *Macrolophus caliginosus* (Wagner), *Podisus nigrispinus* (Dallas), *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) and *Nabis pseudoferus* Remane may successfully decrease the Tomato Leaf Miner population. In Slovenia, autochthonous species of the predator are *Macrolophus melanotoma* (Costa) and *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani), and parasitoid *Aphidius ervi* (Haliday). Another autochthonous species is the nematode *Steinernema carpocapsae* (Filipjev). Establishment of a controlled targeted introduction in protected places and other mandatory measures such as mass trapping by pheromone traps would surely contribute to the decreased number of the harmful organism which would, by considering the harmful organism's great population potential, limit its further spread. Regarding the biology of the harmful organism, the species is, save for some exceptions, expected not to survive outdoor overwintering.

**Key words:** *Tuta absoluta* Povolny, international standards, biological control, targeted introduction, Slovenia

## 1 UVOD

V letu 2009 je fitosanitarna služba ulovila prve metuljčke novega škodljivca paradižnika v Sloveniji. K nam se je zanesel paradižnikov molj (*Tuta absoluta* Povolny). Kot tujerodna vrsta, se je že v letu 2006 izredno hitro razširil v celotnem mediteranskem območju in takoj po vnosu že povzroča velike težave v pridelavi paradižnika. Tako je bil ugotovljen na sadikah paradižnika (*Lycopersicon esculentum*), najprej v vzhodnem delu Španije (Almeria, Murcia, Katalonija, Valencia, Andaluzija, Aragon, Navarra, Castilla la Mancha, Extremadura, Madrid in Balearski otoki). Po letu 2008 je bil ugotovljen še v Italiji (Sardinija in Sicilija). Ob nadaljnjem širjenju so ga v letu 2009 ugotovili še v Franciji (Korzika, Azurna obala), v Bolgariji, kjer se je napad pojavil tudi zunaj zavarovanih prostorov pri pridelavi na prostem, na Cipru, v Grčiji (Chania, Kreta), na Malti (Dingli), ponovno v Italiji, kjer so bile ugotovljene nove najdbe v pokrajinah Basilicata, Lombardija, Molisse, Abruzzo (občina San Salvo), Umbrija (provinca Perugia, občine Castiglino del Lago, Magione, Pozzuolo, Deruta, Marsciano in Bettona), Veneto (Verona, Cavallino tre Porti – provinca Venezia, Lusia – provinca Rovigo), v južni Portugalski (pokrajina Algarve), Švici, na Nizozemskem (po večkratnih prestrežbah pošiljk iz Španije), na Danskem in na jugovzhodu Anglije (Essex). Najdena je bila tudi v državah severne Afrike, in sicer v Alžiriji, Maroku, Tuniziji in Libiji.

Po uveljavljeni sistematiki se uvršča v red Lepidoptera in družino drevesnih moljev (Gelechiidae). Po izvoru je iz Južne Amerike. Najprej je bil ugotovljen v Čilu, od koder se je že v šestdesetih letih razširil v Argentino, nato pa še v Bolivijo, Brazilijo, Kolumbijo, Ekvador, Paragvaj, Peru, Urugvaj in Venezuelo. Po mednarodnih trgovskih poteh se s plodovi in sadikami paradižnika hitro širi tudi v Evropi. V Sloveniji so ogroženi vsi zavarovani prostori, kjer se prideluje paradižnik. Pri uvozu je posebno pozornost potrebno nameniti sadikam in plodovom paradižnika, ki izvirajo iz napadenih območij. V času od maja do avgusta so dolgoletne povprečne temperature ustrezne za prenos paradižnikovega molja tudi zunaj zavarovanih prostorov.

Biotično varstvo kot način varstva pred škodljivimi organizmi, je opredeljeno z mednarodnimi standardi za fitosanitarne predpise (FAO – ISPM) in standardi Evropske in mediteranske organizacije za varstvo rastlin (EPPO) ter v Sloveniji v Pravilniku o biotičnem varstvu rastlin (Uradni list RS, št. 45/06). Vnos biotičnih agensov je eden od alternativnih ukrepov, ki sicer še ni docela raziskan, vendar vnos biotičnih agensov na lokacijo pridelave lahko prispeva k uspešnemu omejevanju širjenja. Ugotovljeno je bilo, da lahko nekateri parazitoidi jajčec, kot npr. *Trichogramma pertiosum* Riley, *Trichogramma achaeae* Nagaraja in Nagarkatti in *Tricogramma brassicae* (Bezdenko) ter plenilske stenice *Macrolophus pygmaeus* Rambur, *Macrolophus caliginosus* (Wagner), *Podisus negrispinus* (Dallas), *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) in *Nabis pseudoferus* Remane, uspešno zmanjšajo populacijo paradižnikovega molja. V Sloveniji sta domorodni vrsti plenilca *Macrolophus melanotoma* (Costa) in *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) ter parazitoid *Aphidius ervi* (Haliday). Domorodna vrsta je tudi ogorčica *Steinernema carpocapsae* (Filipjev). Za uspešen nadzorovan ciljni vnos v zavarovane prostore, je potrebno spremljati populacijski potencial, zlasti z namestitvijo feromonskih vab za množično lovljenje.

## 2 MATERIAL IN METODE

### 2.1 Gostiteljske rastline paradižnikovega molja

Primarna gostiteljska rastlina je paradižnik (*Lycopersicon esculentum*). Paradižnikov molj pa lahko napada tudi krompir (*Solanum tuberosum*) ter ostale vrste razhudnikovk (Solanaceae), kot so *Lycopersicon hirsutum*, *Solanum lyratum*, ter ostale divje rastoče vrste, kot npr. *Solanum nigrum*, *Solanum eleagnifolium*, *Solanum puberulum*, *Datura stramonium*, *Datura ferox* in *Nicotiana glauca*. Potencialna gostiteljska rastlina bi lahko bil tudi jajčevac (*Solanum melongena*).

### 2.2 Bionomija in simptomatika paradižnikovega molja

Paradižnikov molj ima izredno visok reprodukcijski potencial, ki je tesno povezan tudi z razpoložljivostjo gostiteljske rastline, na kateri se hrani. Ugotovljeno je bilo, da lahko žuželka v zavarovanih prostorih, kjer raste paradižnik skozi vse leto, doseže tudi 10-12 generacij na leto. Na prostem vrsta v Sloveniji, razen na Primorskem, domnevno ne prezimi. V primeru, da je v zavarovanih prostorih na voljo zadosti hrane, ličinka praktično sploh ne vstopi v diapavzo.

Glede na vremenske razmere se lahko življenjski krog paradižnikovega molja od jajčeca do odraslega (*imago*) sklene po 29-38 dneh (preglednica 1). Odrasla žuželka je aktivna izrazito nokturnalno in se v dnevnem času običajno skriva pod listjem paradižnika. Samice odlagajo jajčeca na spodnjo stran lista paradižnika. Po 4-5 dneh se iz jajčec izvalijo ličinke. Ena samica lahko v času življenja odloži 250-300 jajčec. Iz jajčeca se razvijejo ličinke, ki imajo 4 razvojne stopnje. Prve ličinke se pojavljajo že v spomladanskem času. Ličinke so kremno bele barve s črno glavo, ki v drugi stopnji razvoja postajajo čedalje bolj zelene in v zadnji stopnji svetlo rdeče. Trajanje razvoja ličink je 13-15 dni. Zabubljenje navadno poteka v tleh, lahko pa tudi na listni površini. Buba je rjave barve. Razvoj do odrasle žuželke traja 9-11 dni. Paradižnikov molj lahko prezimi v obliki jajčec, bube ali odrasle žuželke. Gospodarsko pomembna stopnja razvoja so ličinke, ki lahko v zelo kratkem času povzročijo ogromno škodo.

Ličinke se takoj začnejo hraniti na plodovih paradižnika, stebelu in listih, kjer povzročajo značilne znake napada z obžiranjem in izjedanjem, kar povzroča oblikovanje izvrtin in galerij. Plodovi paradižnika so napadeni že v zelo zgodnji fazi njihovega razvoja. Izvrtine v plodovih so pogosto vstopna mesta za sekundarne patogene, ki povzročijo dodatno škodo.

Preglednica 1: Razvojni krog vrste *Tuta absoluta* Povolny.

jajčece	ličinka	buba	odrasla žuželka/imago	jajčece - odrasla žuželka (imago)
4-5 dni	13-15 dni	9-11 dni	7-8 dni	29-38 dni

Na listih se ličinke hranijo samo v stebričastem tkivu lista (*mezofil*) in pustijo povrhnjico lista (*epidermis*) praktično nepoškodovano. Izvrtine na listih so nepravilne oblike. Kasneje se pojavi še kloroza napadenih listov. Izvrtine, ki jih paradižnikov molj povzroča na steblih, posledično prispevajo na upočasnjeno rast in zakasnjeno formiranje plodov paradižnika. Rastline paradižnika so napadene neodvisno od razvojne stopnje žuželke. Uspešno napada tako sadike kot tudi plodove. Napad je lahko intenziven skozi celo leto. Škodljivca je v naravi relativno hitro opaziti, saj se v večini primerov pomika proti brstičem in kasneje plodovom paradižnika. Posledice njihovega hranjenja so črni ostanki (iztrebki) na listni površini ali redkeje na plodovih. Potencialni napad pri krompirju je možen le na listni površini rastline. Ugotovljeno pa je bilo, da paradižnikov molj sicer lahko napade tudi gomolje krompirja, vendar je napad le malo verjeten.

### 2.3 Biotični agensi

Pri potencialnih možnostih uporabe biotičnih agensov se poslužujemo domorodnih in tujerodnih organizmov (preglednica 2), za katere pa veljajo posebni pogoji vnosa, v skladu z veljavnimi nacionalnimi in mednarodnimi predpisi. Načrtno vnašanje v zavarovane prostore je dovoljeno le v nadzorovanih razmerah. V času vnosa je potrebno spremljanje napada paradižnikovega molja s spolnimi feromoni ter vabami za masovno lovljenje. Upoštevati je potrebno, da je v zavarovanih prostorih lahko do 9 generacij na leto.

Preglednica 2: Pregled potencialnih biotičnih agensov za zatiranje paradižnikovega molja.

Biotični agens	Skupina	Ciljni organizem	Delovanje na <i>Tuta absoluta</i>	Status v Sloveniji
<i>Encarsia formosa</i>	parazitoid	rastlinjakov ščitkar	neznano	domorodna vrsta
<i>Eretmocerus eremicus</i>	parazitoid	rastlinjakov ščitkar	neznano	tujerodna vrsta
<i>Macrolophus caliginosus</i>	plenilec	rastlinjakov ščitkar/metulji (jajčeca)	<b>zelo verjetno</b>	domordna vrsta je <i>Macrolophus melanotoma</i>
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	plenilec	pršice	neznano	tujerodna vrsta
<i>Feltiella acarisuga</i>	plenilec	pršice	neznano	tujerodna vrsta
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	plenilec	uši	neznano	domorodna vrsta
<i>Tricogramma brassicae</i>	parazitoid	metulji (jajčeca)	<b>zelo verjetno</b>	tujerodna vrsta
<i>Aphidius ervi</i>	parazitoid	uši	neznano	domorodna vrsta
<i>Dacnusa siberica</i>	parazitoid	listni zavrač	neznano	tujerodna vrsta
<i>Dygliphus isaea</i>	parazitoid	listni zavrač	neznano	tujerodna vrsta
<i>Steinernema carpocapsae</i>	ogorčica	metulji	<b>manj verjetno</b>	domorodna vrsta

#### 2.3.1 Parazitoidi jajčec

Med parazitoidi jajčec so potencialno pomembne vrste iz rodu *Trichogramma*, zlasti vrste *Trichogramma pretiosum* Riley, *Trichogramma achaeae* Nagaraja in Nagarkatti ter *Trichogramma brassicae* (Bezdenko). Velik potencial bi lahko predstavljala vrsta *Trichogramma pretiosum* Riley, ki se v svetu že uporablja pri omejevanju širjenja škodljivih organizmov iz rodu *Helicoverpa* (npr. *Helicoverpa armigera*) v zavarovanih prostorih. Parazitira preko 18 rodov iz 9 družin metuljev na paradižniku, kumarah in sladki koruzi. To je zelo agresiven parazitoid jajčec. Parazitira do 50 jajčec. Življenjski krog traja 10 dni. Odrasla žival je sicer zelo majhna, velika 0,5 – 0,75 mm. Vrsta *Trichogramma achaeae* Nagaraja in

Nagarkatti je splošno razširjena. Napada 26 družin iz redu Lepidoptera. V laboratorijskih poskusih so ugotovili, da je njen ciljni vnos v pridelavi paradižnika, zelo zmanjšal število ličink paradižnikovega molja, pri čemer se je vneslo 30 odraslih osebkov na rastlino (tj. 75 odraslih osebkov/m<sup>2</sup>), v časovnem presledku 3-4 dni v obdobju od avgusta do septembra. Vrsta *Trichogramma brassicae* (Bezdenko) je naslednja možnost uporabe pri parazitiranju jajčec. Norma za naselitev v zavarovane prostore je 10-40 osebkov/m<sup>2</sup>.

### 2.3.2 Plenilske stenice

Med plenilskimi stenicami so nekatere izredno polifagne. V Sloveniji je domorodna vrsta *Macrolophus melanotoma* (Costa). Stenica *Macrolophus pygmaeus* Rambus iz družine Miridae se v svetu uporablja predvsem kot biotični agens za zatiranje rastlinjakovega ščitkarja, uši, resarjev ter kot plenilec jajčec ter ličink metuljev. Je domorodna vrsta v južni Evropi in ima velik potencial pri zatiranju vrst iz družine razhudnikovk. Vrsta *Macrolophus caliginosus* (Wagner) je kot polifag znana na jajčevcih, paradižniku in kumarah. V svetu se uporablja komercialni pripravek Macroline C. Razvoj vrste do izleganja traja 14-35 dni (v povprečju 21 dni). Začetek izleganja je lahko že pri minimalni temperaturi 13°C in maksimalni temperaturi 42°C. Razvoj ličnik traja 18-25 dni. Razvoj odraslih v povprečju 30 dni (samice 30-70 dni; samci 27-30 dni). Skupaj traja razvojni krog 37-43 dni. Samica odloži do 140 jajčec (v povprečju 70-80). Plenilsko pomembna je 4 oziroma 5 stopnja ličinke. Odrasla žival dnevno pleni 30 ličink oziroma 40 odraslih uši. Iz družine Pentatomidae (Asopine) je vrsta *Podius nigrispinus* (Dallas), ki je izrazit generalist. Večino raziskav so do sedaj opravili na evkaliptusih in soji. V Braziliji pleni karantensko vrsto iz družine metuljev *Spodoptera frugiperda*. Predstavniki iz družine Miridae je tudi vrsta *Nesidiocoris tenuis* (Reuter). Vrsta ima 5 ličinkinih stopenj. Razvoj traja 7-14 dni. Komercialni pripravki, ki se uporabljajo v svetu navajajo normo za vnos, ki je 500 odraslih osebkov ali zadnje stopnje ličinke v rastlinjak (npr. Biobest in NesdiiControl) oziroma 1 stenica/m<sup>2</sup>. Stenica *Nabis pseudoferus* Remane se je pokazala že kot zelo uspešen plenilec paradižnikovega molja v zavarovanih prostorih v Španiji, pri čemer je bilo zmanjšanje števila jajčec 92-96 %. Norma za naselitev je 8-12 ličink/rastlino. Komercialni pripravek je NabisControl.

V Sloveniji domorodna vrsta *Macrolophus melanotoma* (Costa) iz družine Miridae v zavarovanih prostorih lahko pleni rastlinjakovega ščitkarja (*Trialeurodes vaporariorum*). Odrasla samica dnevno pleni 30-40 jajčec. Razvoj vrste traja 4 tedne. Norma za naselitev v zavarovane prostore, v 14 dnevni presledkih, je 1-5 odraslih osebkov/m<sup>2</sup>.

### 2.3.3 Ostali plenilci

Iz redu Diptera in družine Cecidomyiidae se kot potencialni plenilec navaja vrsta *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani), ki je v Sloveniji domorodna vrsta. Potencialno plenjenje paradižnikovega molja še ni raziskano. Kot plenilski stadij so pomembni predvsem odrasli osebki. V maju samica odloži 80-200 jajčec. Kot vnosni material se uporabljajo bube, ki se jih naseli v vermikulitu. Norma za naselitev v zavarovane prostore je 4 take enote/rastlino.

V Sloveniji sta domorodni vrsti *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) in parazitoid *Aphidius ervi* (Haliday) ter vrsta *Encarsia Formosa*.

### 2.3.4 Entomopatogene ogorčice

Med entomopatogenimi ogorčicami se uporabljajo vrste iz skupine Rhabditida, kot so *Steinernema feltiae*, *Steinernema kraussei* in *Heterorhabditis bacteriophora*. Zlasti domorodna vrsta *Steinernema carpocapsae* (Filipjev), bi bila v Sloveniji v prihodnosti lahko precej uspešna.

## 2.4 Značilnost pridelave paradižnika v Sloveniji

Preglednica 3: Podatki o pridelavi paradižnik po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije (št. 14, 30. marec 2009), so naslednji:

leto	pridelovalna površina (ha)	pridelek (t)		pridelek (t/ha)	
	skupna	skupaj	od tega tržni	skupaj	od tega tržni
2007	145	4400	2272	30,5	63,8
2008	187	4704	2117	25,2	59,5
2009	186	4344	-	23,4	-

Med plodovkami, kamor uvrščamo še papriko in kumare ima paradižnik v Sloveniji 19% delež.

Preglednica 4: Podatki o letni prijavi pridelave paradižnika v zavarovanih prostorih v obdobju 2006-2010 v Sloveniji (vir: FURS, januar 2011):

leto	število sadik	število pridelovalcev	število enot pridelave	število napadenih enot pridelave
2006	1.849.379	214	224	0
2007	1.954.621	218	229	0
2008	1.866.250	220	233	0
2009	2.260.067	235	244	9
2010	2.334.270	230	237	55

## 3 REZULTATI IN DISKUSIJA

V letu prve ugotovitve škodljivca v Sloveniji, tj. v letu 2009, so škodljivca našli v 9 vzorcih v zavarovanih prostorih. Vrsta se je pojavila prvič v prvi in drugi dekadi septembra, ter nato še v prvi in drugi dekadi oktobra. Na prostem škodljivca v letu 2009 v Sloveniji niso opazili. V letu 2010 z nadaljevanjem izvajanja posebnega nadzora, je bilo potrjenih skupaj 55 napadenih lokacij, zato je Fitosanitarna uprava Republike Slovenije izdala odločbo, ki natančneje opredeljuje razmejena območja, kjer so žarišča napada pod uradnim nadzorom, tako da se zagotavlja zdravstveno varstvo rastlin.

V Sloveniji se je v letu najdbe paradižnikov molj v 9 primerih ulovil na feromonske vabe, postavljene v zavarovanih prostorih, šele v prvi in drugi dekadi septembra 2009, in sicer v nizki zastopanosti. To nakazuje, da so ga tja verjetno zanesli isto pridelovalno dobo s pošiljkami, bodisi sadik paradižnika ali pa kontaminirane rabljene embalaže, po izvoru iz tujine. Glede na biologijo škodljivca se na prostem morda lahko ustali na Primorskem, drugod pa bo delal škodo zlasti v zavarovanih prostorih.

V času od maja do avgusta so dolgoletne povprečne temperature ustrezne za razvoj paradižnikovega molja tudi na prostem. Pričakovati pa je, da v Sloveniji vrsta na prostem ne prezimi, razen na Primorskem.

## 4 SKLEPI

V Sloveniji je za uspešno uporabo biotičnih agensov potrebno ugotoviti natančno bionomijo paradižnikovega molja ter zastopanost domorodnih vrst. Ugotoviti je potrebno možnost prezimovanja paradižnikovega molja na prostem ter število generacij na leto. V zavarovanih prostorih je potrebno uvesti tehnološke postopke dobre kmetijske prakse (npr. uporaba

zdravih sadik, uvedba kolobarja, odstranjevanje rastlinskih ostankov po vsakem pridelovalnem ciklusu, uporaba protiinsektnih mrež, odstranjevanje plevelov itd.).

## 5 LITERATURA

- Pravilnik. 2006. Pravilnik o biotičnem varstvu rastlin (Uradni list RS, št. 45/06)
- Barrientos, Z.R., Apablaza, H.J., Norero, S.A. in Estay, P.P. 1998. Threshold temperature and thermal constant for development of the South American tomato moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae). *Ciencia e Investigacion Agraria* 25, s. 133–137.
- EPPO.2011. [http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Tuta\\_absoluta/DS\\_Tuta\\_absoluta.pdf](http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Tuta_absoluta/DS_Tuta_absoluta.pdf) (9. junij 2011)
- Salas, J. 2004. Capture of *Tuta absoluta* in traps baited with its sex pheromone. *Revista Colombiana de Entomología* 20, s. 75–78.
- Torres, J.B., Evangelista, W.S., Barras, R. in Guedes, R.N.C. 2002. Dispersal of *Podisus nigrispinus* nymphs preying on tomato leafminer: effect of predator release time, density and satiation level. *Journal of Applied Entomology* 126, s. 326–332.
- Villas Boas, G.L. in Franca, F.H. 1996. Use of the parasitoid *Trichogramma pretiosum* for control of Brazilian tomato pinworm in tomato grown in the pretiosum for control of Brazilian tomato pinworm in tomato grown in the greenhouse. *Horticultura Brasileira* 14, s. 223–225.