

Andrej JURKOVIĆ¹, Tanja GOTLIN ČULJAK¹, Petar JURKOVIĆ²

¹*Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za poljoprivrednu zoologiju*

²*Poljoprivredni obrt Agropin obitelji Jurković*

tgotlin@agr.hr

MASOVNI ULOV LISNOG MINERA RAJČICE – *Tuta absoluta* Povolny, 1994 (Lepidoptera: Gelechiidae) NA PODRUČJU ISTARSKE ŽUPANIJE

SAŽETAK

Lisni miner rajčice ili južnoamerički moljac miner *Tuta absoluta*, opasan je štetnik rajčice i u zaštićenim prostorima i na otvorenom. Može uzrokovati 100 %-tnu štetu ako se populacija ne kontrolira. Štetnik se brzo širi Europom otkako je prvi put zabilježen 2006. godine u Španjolskoj. U Republici Hrvatskoj prvi je njegov nalaz zabilježen 2009. godine u Turnju kod Biograda na Moru (Gotlin Čuljaki sur., 2010) te se brzo proširio na obalnom i kontinentalnom području. Populacija *T. absoluta* na OPG Jurković u Istarskoj županiji praćena je dvije vegetacijske godine, od 1. ožujka do 31. kolovoza 2011. i od 27. veljače do 31. kolovoza 2012. (od sadnje do vađenja rajčice). Praćenje populacije obavljalo se feromonskim mamcem, a koristili su se Tutasan trap i Ferolite trap za masovni ulov. Ulov odraslih jedinki pregledavao se dva puta tjedno, a feromon se mijenjao prosječno svakih pet tjedana. Masovni ulov s pomoću Ferolite trapa bio je i do šest puta učinkovitiji od Tutasan trapa u ulovu odraslih jedinki. Mjerama masovnog ulova može se populacija *T. absoluta* držati pod kontrolom ako je ona niska, a pri visokoj populaciji potrebno je uz mjere masovnog ulova primijeniti ostale mjere zaštite.

Ključne riječi: Ferolite, masovni ulov, rajčica, *Tuta absoluta*, Tutasan

UVOD

Rajčica je jedna od najzastupljenijih povrtnih kultura. Njezina proizvodnja intenzivno raste i na otvorenom i u zaštićenim prostorima. Neovisno o tipu proizvodnje, svaki se proizvođač susreće s brojnim problemima u zaštiti rajčice. Korovi, bolesti i štetnici više ili manje utječu na prinos. Uz brojne probleme koje su naši proizvođači naučili učinkovito rješavati, javio se tijekom 2009. godine novi problem, lisni miner rajčice – *Tuta absoluta* (Gotlin Čuljak, i sur 2010). Štetnik se brzo proširio u obalnom, ali i u kontinentalnom dijelu Hrvatske. Do nedavno, proizvođači nisu imali puno spoznaja o tom vrlo agresivnom štetniku, ali zahvaljujući radu struke danas se učinkovito bore protiv toga štetnika u sklopu integrirane proizvodnje rajčice. O morfologiji, biologiji i rasprostranjenosti štetnika postoje brojni stručni napisi, a nama je cilj prikazati razlike u učinkovitosti dva različita trapa za masovni ulov lisnog

minera rajčice: Ferolite i Tutasan, prikazati važnost postavljanja feromonskih mamaca prije sadnje te upozoriti da se mjerama masovnog ulova može smanjiti gustoća populacije štetnika.

METODE I MATERIJALI

Istraživanje je provedeno na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu (OPG) Jurković, koje se nalazi u mjestu Pomer - sedam kilometara od Pule (Istarska županija). Od 2012. godine obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo upisano je u Upisnik proizvođača u integriranoj proizvodnji u Hrvatskoj. Na otvorenom prostoru, na dva hektara, proizvodi se razno sezonsko povrće: salata, tikvica, krumpir, a i sporedne kulture: kukuruz šećerac, mahune i paprika. Proizvodnja povrća u zaštićenom prostoru (jedan ha) glavna je djelatnost, a proizvode se rajčica, krastavac i salata. Prve štete od *T. absoluta* na lokalitetu OPG Jurković zamijećene su u ljeto 2010. Napad nije bio velik, pa tako i štete nisu bile ekonomski važne. Ipak, da bi se spriječile daljnje štete, poučeni iskustvom drugih proizvođača, savjetovanjima sa strukom te u skladu sa načelima integrirane proizvodnje, OPG Jurković sustavno prati pojavu štetnika. Istraživanje je provedeno u zaštićenom prostoru, na 3000 m² (slika 1.), u razdoblju od sadnje do vađenja rajčice tijekom dvije vegetacijske godine: od 1. ožujka do 31. kolovoza 2011. te od 27. veljače do 31. kolovoza 2012.



Slika 1. Objekt u kojem je provedeno istraživanje (OPG Jurković, snimio: A. Jurković)

Tijekom istraživanja let lisnog минера rajčice praćen je Pherodis feromonskim mamcem tvrtke Koppert, a za masovni ulov u kombinaciji s kemijskim tretiranjima uporabljena su dva tipa mamaca: Tutasan tvrtke Koppert i Ferolite tvrtke Russell IPM.

Praćenje leta feromonskim mamcem

Tijekom 2011. godine let leptira praćen je s pomoću četiri feromonska mamca. Jedan je feromonski mamac postavljen 14 dana prije sadnje, 1. ožujka 2011. (slika 2.), a ostala tri u vrijeme sadnje rajčice, 14. ožujka. Ulov na feromonskim mamcima kontrolirao se dva puta tjedno (ponedjeljkom i četvrtkom) do 10. lipnja. 2011. Tijekom 2012. godine let leptira praćen je

jednim feromonskim mamcem. Feromonski mamac postavljen je deset dana prije sadnje, 9. ožujka. Ulov na feromonskom mamcu kontrolirao se dva puta tjedno (ponedjeljkom i četvrtkom) do 2. travnja 2012. Feromonske kapsule mijenjane su jednom u pet tjedana, ovisno o temperaturi koja je zabilježena u nasadu.



Slika 2. Feromonski mamac (snimio: A. Jurković)



Slika 4. Topografski prikaz masovnog ulova te feromonskih mamaca na imanju OPG Jurković u 2011. i 2012. godini (Google maps, 2012)

Masovni ulov štetnika

U vrijeme sadnje rajčice, u zaštićeni prostor postavljena su dva tipa trapova za masovni ulov: Tutasan i Ferolite.

Tutasan trap ima visoku stopu ulova i idealan je za masovni ulov odraslih jedinki štetnika. Tutasan trap sastoji se od plastične posude koja se napuni vodom u kombinaciji s feromonom koji privlači samo mužjake (slika 3., lijevo). U vodu se dodavalo nekoliko kapi deterdženta da bi se smanjila površinska napetost. Na jedan hektar u praksi se koristi 20 do 25 Tutasan trapova. U objektu je bilo postavljeno devet posuda koje su međusobno bile udaljene 15 do 20 m (slika 4.). Posude su postavljene na tlo, a stalno je kontrolirana razina vode. Zamjena feromona obavljena je svakih pet tjedana. Trapovi su pregledavani dva puta tjedno.

Ferolite trap (slika 3, desno) inovacija je u masovnom ulovu *T. absoluta*. To je siguran, učinkovit i ekološki prihvatljiv sustav. Operativno načelo Ferolite trapa temelji se na sinergiji seksualnog atraktanta (feromona) i određene frekvencije svjetlosti koja najviše privlači jedinke *T. absoluta*. Ferolite ima specifičnu valnu duljinu koja privlači i mužjake i ženke te radi zadnja četiri sata u noći. Trap ima promjer 40 cm, visinu 26 cm, odnosno vanjske su mu dimenzije 43 cm x 43 cm x 33 cm. U praksi se za masovni ulov koristi jedan trap na 500 m² (slika 4.).



Slika 3. Tutasan i Ferolite u objektu „OPG Jurković“ (snimio: A. Jurković)



Slika 5. Uzorak - kontrola mina na listovima rajčice u objektu „OPG Jurković“ (snimio: A. Jurković)

Vizualni pregled listova i plodova

Tijekom vegetacije, uz očitavanja ulova odraslih jedinki na feromonskim mamcima, Tutasan-u i Ferolite-u, obavljala se i kontrola listova i plodova rajčice. Na četiri mjesta unutar zaštićenog prostora sakupljano je jednom mjesečno po 25 listova te 25 plodova da bi se utvrdio postotak štete (slika 5.). Kontrola se obavljala 25-og u mjesecu tijekom cijele vegetacije.

Kemijska zaštita

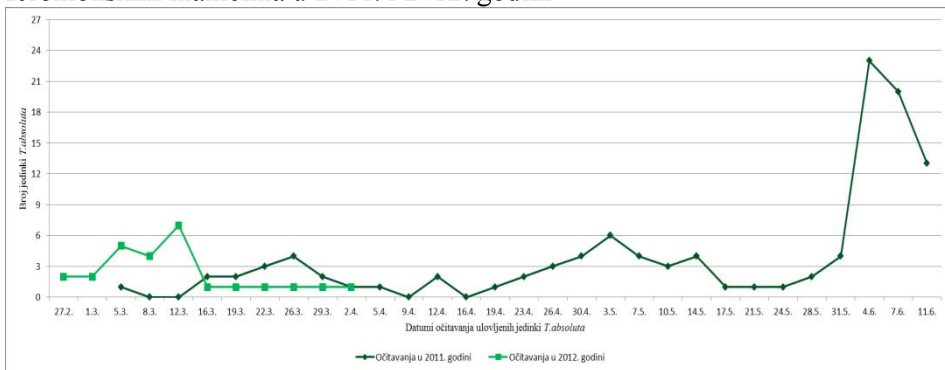
U nasadu je kemijska zaštita u 2011. godini provedena osam puta. S obzirom da u Republici Hrvatskoj postoji samo jedno registrirano sredstvo za suzbijanje *T. absoluta*, Afirm (djelatna tvar emamektrin benzoat) (Cvjetković i sur., 2013), ciljana zaštita obavljena je tim sredstvom. Ostala četiri insekticida u RH (Avanut, Runner, Vyadet i Laser) nemaju dozvolu u suzbijanju lisnog minera rajčice i uporabljeni su u suzbijanju nekih drugih štetnika u nasadu (Cvjetković i sur., 2013) te su imali popratni cidni učinak i na *T. absoluta*. Međutim, Runner i Avanut imaju dozvolu za suzbijanje *T. absoluta* u EU, primjerice u Grčkoj (Roditakis i sur. 2013). Tretiranja su obavljena insekticidima: 14. travnja Vyadet (djelatna tvar - oksamil), 2. svibnja Vyadet (djelatna tvari - oksamil), 24. svibnja Runner (djelatna tvar - metoksifenoimid), 3. lipnja Afirm (djelatna tvar – emamektrin benzoat), 13. lipnja Afirm, 24. lipnja Afirm, 5. srpnja Laser (djelatna tvar – spinosad) te 18. srpnja Laser.

U 2012. godini kemijska zaštita provedena je pet puta. Tretiranja su obavljena: 17. svibnja Afirm, 31. svibnja Avaunt (djelatna tvari - indoksakarb), 13. lipnja Runner, 2. srpnja Laser te 10. srpnja ponovno Avaunt

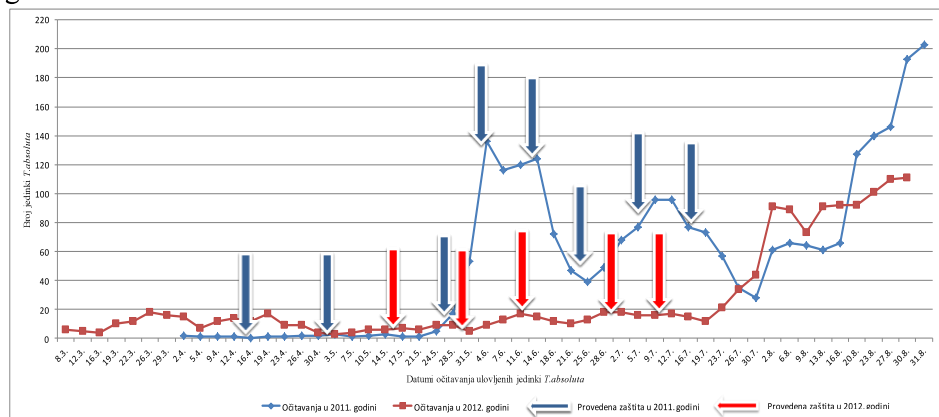
REZULTATI I RASPRAVA

U grafikonu 1. prikazana je dinamika populacije leptira *T. absoluta* praćena feromonskim mamcima. Grafikonom 2. prikazan je ukupni masovni ulov leptira (Tutasan + Ferolite) tijekom 2011. i 2012. godine. Razlike u ulovima navedenim trapovima prikazane su grafikonom 3. za 2012. godinu. Grafikonom 4. prikazan je postotak oštećenja rajčice na listovima i plodovima za svaku godinu istraživanja.

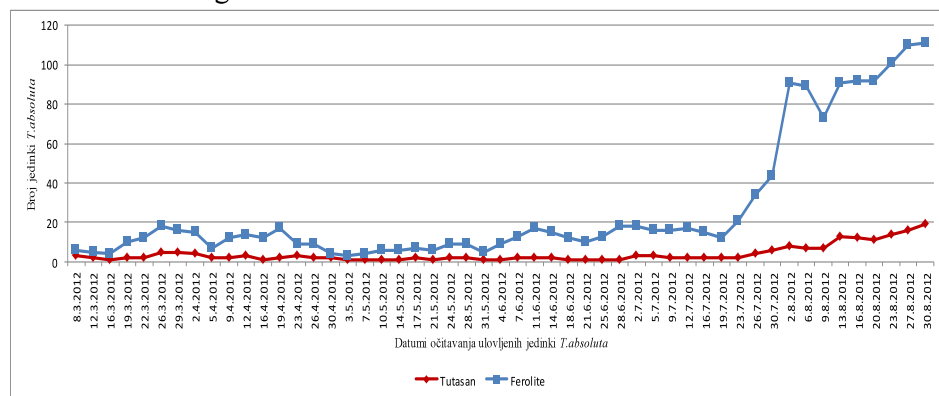
Grafikon 1. Dinamika populacije *T. absoluta* na OPG Jurković praćena feromonskim mamcima u 2011. i 2012. godini



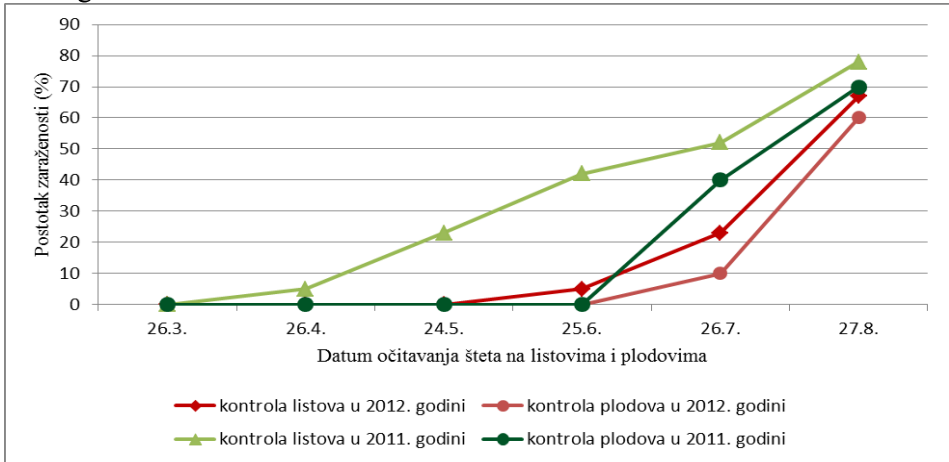
Grafikon 2. Rezultati masovnog ulova (Ferolite + Tutasan) u 2011. i 2012. godini



Grafikon 3. Usporedba ulova odraslih jedinki *T. absoluta* na trapovima Tutasan i Ferolite u 2012. godini



Grafikon 4. Rezultati očitavanja šteta na listovima i plodovima rajčice u 2011. i 2012. godini



Ulov prvog leptira (grafikon 1.) u 2011. godini zabilježen je 4. ožujka, četiri dana nakon postavljanja mamca. Prosječno se na feromonskim mamcima u jednom danu lovilo četiri leptira, a najveća gustoća populacije zabilježena je u prvoj dekadi lipnja: prosječno 24 leptira na dan. Nakon 11. lipnja ulov u feromonskim mamcima bio je vrlo nizak. U 2012. godini prvi ulov (dvije jedinke) zabilježen je 27. veljače 2012., odmah nakon postavljanja mamca. Sredinom mjeseca ožujka bilježi se ujednačen, minimalan broj ulovljenih jedinki (od 16. ožujka pa sve do kraja mjeseca bilježen je jedan leptir u svakom očitavanju). Tako mali ulov populacije leptira uzrokovalo je vjerojatno to što su u nasad tada postavljeni trapovi za masovni ulov. Rana pojava prvih jedinki *T. absoluta* u 2011. i 2012. godini, potvrda je da je štetnik prezimio u zaštićenom prostoru te da je bio prisutan i prije sadnje kulture. Stoga bi u budućnosti valjalo primijeniti imidakloprid (nema dozvolu za štetnika, ali ima za primjenu na rajčici) sustavom kap na kap otprilike 10 dana prije sadnje da bi se spriječile rane zaraze. Grafikonom 2. prikazan je masovni ulov (Tutasan + Ferolite), a strelicama su označeni datumi kad je obavljena kemijska zaštita u nasadu. U 2011. godini prosjek ulova u lipnju doseže i do 140 jedinki po posudi. Kemijskim tretiranjima gusjenica taj se broj donekle smanjuje i održava prosječno 75 jedinki po posudi. Nakon prestanka kemijskih tretiranja broj ulovljenih odraslih jedinki postepeno raste te je krajem kolovoza 2011. ulovljeno i do 200 jedinki po posudi. Prosjek ulova u 2012. godini ne prelazi 20 jedinki većim dijelom vegetacije, odnosno do trenutka kada prestaju kemijska tretiranja. Nakon toga broj leptira počinje postupno rasti te se krajem kolovoza 2012. bilježi ulov i do 120 jedinki po posudi. Dvostruko više populacija *T. absoluta* u 2011. godini u odnosu na 2012. vjerojatno je uzrokovana ekološkim čimbenicima, ali i izostankom svih mjera zaštite od tog štetnika tijekom 2010. godine. Uspoređujući učinkovitost Ferolite i Tutasan trapova (grafikon 3.), uočljivo je da je Ferolite trap dao i do šest puta bolje rezultate nego Tutasan

trap, odnosno Tutasan trapom ulovljeno je 14,3 %, a Ferolite trapom 85,7 % ukupnog broja jedinki. Naime, svjetlo koje emitira Ferolite pred jutarnje svitanje, kad je štetnik najaktivniji, privlači veći broj leptira oba spola. Time su potvrđeni rezultati pokusa tvrtke Russell IPM (Russell IPM, 2012). Zbog visoke populacije u 2011. godini, štete na listovima pojavljivale su se već u travnju (grafikon 4.). Unatoč mjerama masovnog ulova i kemijskih tretiranja štete nisu spriječene i one su krajem srpnja iznosile 50 %. Nakon prestanka tretiranja insekticidima štete na listovima dosežu 78 %, a na plodovima rajčice i 70 %. U 2012. godini u vegetacijskom razdoblju, dok je provedena kemijska zaštita u kombinaciji s mjerama masovnog ulova, na plodovima i lišću rajčice šteta nije zabilježena, ali nakon prestanka tretiranja insekticidima štete rastu unatoč mjerama masovnog ulova te krajem vegetacije dosežu i do 60 % na plodovima rajčice. Iz prikazanih rezultata može se uočiti da kontinuiranim praćenjem i suzbijanjem toga štetnika iz godine u godinu masovni ulov može držati populaciju pod kontrolom samo ako je populacija niska te da su pri visokoj populaciji prijeko potrebna kemijska tretiranja, što potvrđuju i rezultati drugih istraživačkih timova (Tomato leaf miner, 2012; Roditakis i sur., 2013). Međutim, unatoč integriranim programima proizvodnje rajčice koji su u zemljama Južne Amerike razvijeni, tamošnji proizvođači još uvijek provode do 36 kemijskih tretiranja protiv navedenog štetnika. Na području Istre za sada je masovni ulov pokazao dobru učinkovitost i kemijska su tretiranja obavljena osam puta u 2011. godini i samo pet puta u 2012. Budući da za Ferolite trap nije uporabljen preporučeni broj posuda po hektaru, istraživanja u tom smjeru treba nastaviti.

PREPORUKA PROIZVOĐAČIMA RAJČICE

U praksi je integrirani pristup najprihvatljiviji i dugoročno jedini mogući način učinkovitoga suzbijanja *T. absoluta*. Integrirani pristup podrazumijeva dobru gospodarsku praksu: čišćenje tla od ostataka biljaka, korovnu floru na kojoj se *T. absoluta* može razvijati potrebno je uništiti (*Solanum* sp., *Datura* sp.), preporučuje se da objekt u kojem se rajčica uzgaja ima dvostruka ulazna vrata i mreže na otvorima za ventilaciju (6-9 rupa/cm²), treba ukloniti zaražene biljne ostatke odmah nakon zadnje berbe plodova, potrebno je smanjiti ili barem odgoditi uklanjanje donjeg starog lišća rajčice, a lišće sa simptomima napada *T. absoluta* potrebno je iznositi iz objekta i spaliti), treba pratiti gustoće populacije (postavljanje feromonskih mamaca prije sadnje), potrebno je provoditi masovni ulov štetnika (2-3 tjedna prije sadnje i tijekom vegetacije postaviti Tutasan i Ferolite trapove u preporučenoj količini) te primijeniti biološke, botaničke i klasične insekticide. Mogu se unositi prirodni neprijatelji – predatori (*Macrolophus caliginosus* i *Nesidiocoris tenuis*) i parazitoide (*Trichogramma petriosum*) te koristiti botanički pripravak - ekstrakt sjemena biljke neem (azadirachtin). Od kemijskih se pripravaka 8-10 dana nakon presađivanja rajčice u zaštićenim prostorima putem sustava kap na kap može primijeniti imidakloprid (ako iduća kultura to dopušta) (nema dozvolu za *T. absoluta* u RH,

ali ima na rajčici). Tijekom vegetacije mogu se koristiti pripravci na osnovi djelatnih tvari emamektin benzoat i abamektin, koji imaju dozvolu za *T. absoluta* u RH. Prema iskustvima europskih zemalja, tijekom vegetacije za suzbijanje *T. absoluta* učinkoviti su pripravci na osnovi djelatnih tvari spinosad, indoksakarb, oksamil, metoksifenozid. Oni u Hrvatskoj nemaju dozvolu za suzbijanje *T. absoluta*, ali imaju dozvolu za primjenu na rajčici. Može se zaključiti da u učinkovitom suzbijanju novopridošloga štetnika treba koristiti sve raspoložive mjere jer isključiva primjena insekticida nikako nije preporučljiva, niti je dugoročno učinkovito rješenje.

Izvorni znanstveni rad

SUMMARY

TOMATO LEAF MINER – *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) IN AREA OF PULA

Tuta absoluta is a dangerous pest of tomato, not only in the greenhouse production, but also in the field, and can cause up to 100 % damage if the population is not controlled. The pest spreads rapidly through Europe since it was first recorded in 2006 in Spain. In Croatia it was first recorded in 2009 in Turanj (Biograd na Moru) (Gotlin Čuljak i sur., 2010) and since then it's spreading rapidly. The population of *T. absoluta* on OPG Jurković in Istrian county was being monitored throughout two vegetation years from 1st of March to August 31. 2011. and from 27th of February to August 31. 2012. Monitoring of the population was conducted with the pheromone trap, while Tutasan trap and Ferolite trap were used for mass trapping and for preventive protection. Catches of adult males were examined twice a week, and pheromone was replaced approximately every five weeks. Mass trapping with the Ferolite trap has shown up to six times better results than the Tutasan trap. Mass trapping methods are successful for keeping the *T. absoluta* population under control only if it is low, but in case of a high population mass trapping methods must be combined along with the other protection methods.

Key words: mass trapping methods, monitoring methods, tomato, *Tuta absoluta*

LITERATURA

- Anonymus** (2012). Tomato leaf miner – *Tuta Absoluta*, <http://www.tutaabsoluta.com/tuta-absoluta> <pristupljeno 20. travnja 2012>
- Gotlin Čuljak, T., Ražov, J., Gomboc, S., Grubišić, D., Juran, I., Žanić, K.** (2010). Prvi nalaz lisnog минера rajčice *Tuta absoluta* Povolny, 1994 (Lepidoptera: Gelechiidae) u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite, 4; 273-281.
- Roditakis, E., Skarmoutsou, Ch., Staurakaki, S.** (2013). Toxicity of insecticides topopulations of tomato borer *Tuta absoluta* (Meyrick) from Greece. Pest management science. Vol. 69; 7, 834-840
- Russell IPM (2012):** www.russellipm-agriculture.com/solutions.php?id_ctg=3&lang=tr, <pristupljeno 5. svibnja 2012>