

LOTTA ALLA TIGNOLA DEL POMODORO CON RYNAXYPYR®

L. SANNINO¹, F. PIRO², B. ESPINOSA³

¹CRA, Unità di ricerca per le colture alternative al tabacco, via P. Vitiello 108,
84018 Scafati (SA)

²CRA, Centro di ricerca per l'orticoltura, via Cavalleggeri 25, 84098 Pontecagnano (SA)

³DEZA, Dipartimento di entomologia e zoologia agraria "Filippo Silvestri", Università degli
Studi di Napoli "Federico II" – Portici
luigi.sannino@entecra.it

RIASSUNTO

Il rynaxypyr® è stato saggiato per il contenimento della tignola della pomodoro (*Tuta absoluta* Meyrick, Lepidoptera Gelechiidae) in ambiente protetto in confronto a indoxacarb, spinosad ed emamectina, con quattro e due applicazioni in base all'intensità dell'attacco, negli anni 2009 e 2010. Con il rynaxypyr sono state ottenute riduzioni medie dell'attacco variabili tra l'86%, per la dose di 35 g/ha per applicazione, e il 96% per la dose di 42 g/ha con aggiunta di coadiuvante all'olio di colza, che ha aumentato di circa due punti percentuali il livello di contenimento. Gli insetticidi di confronto hanno fornito livelli di contenimento da due a sei punti percentuali più bassi.

Parole chiave: rynaxypyr, indoxacarb, spinosad, emamectina, Gelechiidae, *Tuta absoluta*

SUMMARY

CONTROL OF TOMATO MOTH WITH RYNAXYPYR®

Rynaxypyr® was evaluated to control the tomato moth (*Tuta absoluta* Meyrick, Lepidoptera Gelechiidae) in protected cultivation in comparison with indoxacarb, spinosad and emamectin, with four and two applications according to the attack intensity, in two trials over the years 2009 and 2010. Average reduction of the attack obtained with rynaxypyr ranged between 86%, for the dose of 35 g/ha (a.i.) per application, and 96%, for the dose of 42 g/ha (a.i.) with a surfactant based on colza oil, which increased the control by two percentage points. Compared insecticides gave average control level between two and six percentage point lower.

Key words: rynaxypyr, indoxacarb, spinosad, emamectin, Gelechiidae, *Tuta absoluta*

INTRODUZIONE

La tignola del pomodoro (*Tuta absoluta* Meyrick), di origine sudamericana, si è diffusa negli ultimi anni in buona parte dell'Europa e del Nord Africa, causando danni al pomodoro e ad altre solanacee (Urbaneja *et al.*, 2007; Guenaoui, 2008; Arnó *et al.*, 2009; Viggiani *et al.*, 2009; Sannino e Espinosa, 2009; Kiliç, 2010). La larva, ad attività spiccatamente endofitica, si alimenta su tutti gli organi epigei della pianta, producendo mine, escoriazioni e gallerie, che favoriscono l'insediamento di agenti di funghi e marciumi.

Il ciclo evolutivo della tignola, privo di diapausa, è favorito da inverni miti e primavere calde. Gli adulti compaiono in marzo-aprile e le femmine depongono fino ad un massimo di 200-220 uova sulla parte aerea della pianta, isolatamente o in gruppi disordinati di 2-5 elementi. L'incubazione oscilla da un minimo di 5-6 giorni nel periodo da aprile ad ottobre a un massimo di 8-10 giorni nella rimanente parte dell'anno. La larva muta tre volte e, per completare lo sviluppo, impiega 20 giorni a 18,5 °C e 11-13 giorni a 27 °C (Coelho e Franca, 1987). Influiscono sulla durata della fase larvale anche la qualità del cibo e l'ambiente della coltura, protetta o in pien'aria. L'incrisalidamento ha luogo al suolo o sulla pianta stessa, dentro un bozzolo sericeo. La specie può svernare in tutti gli stadi, ma nei mesi più freddi

prevalgono le crisalidi. In Italia sono state osservate da 6 a 9 generazioni l'anno, che tendono facilmente a sovrapporsi (Sannino e Espinosa, 2010).

Tra i mezzi di difesa è importante l'impiego di materiale vivaistico sano e l'eliminazione delle solanacee spontanee, ospiti alternativi della Tuta, e per la coltura protetta la schermatura delle aperture con reti a maglie strette, in grado di ostacolare efficacemente l'arrivo di adulti dall'esterno. I nemici naturali presenti nei nostri ambienti o immessi, e particolarmente il miride *Nesidiocoris tenuis* (Reuter), per vari motivi non sono sempre affidabili nel contrastare le popolazioni infestanti. La lotta diretta con gli insetticidi rimane tuttora il mezzo di contenimento più immediato, dal quale non si può prescindere nei periodi e negli ambienti favorevoli alla proliferazione dell'insetto, anche se c'è il rischio di selezione per resistenza alle sostanze attive più usate (Espinosa e Sannino, 2009). Negli ultimi anni, nonostante la riduzione del numero dei presidi fitosanitari in commercio, sono diventati disponibili prodotti efficaci contro la Tuta, come il Rynaxypyr[®], insetticida a largo spettro e di bassa tossicità per i mammiferi e gli artropodi utili (Marchesini *et al.*, 2008), che agisce sul recettore rianodinico alterando il metabolismo del calcio (Bassi *et al.*, 2007; Lahm *et al.*, 2007). Il rynaxypyr ha mostrato efficacia contro un largo spettro di insetti fitofagi, compresi molti lepidotteri, tra cui la piralide del mais, la carpocapsa, la spodoptera e la tignola del pomodoro (Bassi *et al.*, 2008; Audisio *et al.*, 2010; Boselli e Ceredi, 2010; Finocchiaro e Sbriscia Fioretti, 2010; Sannino e Piro, 2010).

In questa nota riportiamo i risultati di due saggi di lotta alla Tuta su pomodoro condotti negli anni 2009-2010 con un formulato di rynaxypyr registrato per le ortive (Altacor), confrontato con formulati di indoxacarb (Steward), di spinosad (Success) e di emamectina (Affirm).

MATERIALI E METODI

Complessivamente sono stati saggiati sette trattamenti insetticidi, riassunti nella tabella 1, costituiti da applicazioni delle preparazioni: 1) Altacor (a base di rynaxypyr) a 35 g/ha (p.a.); 2) Altacor a 35 g/ha (p.a.) con aggiunta di coadiuvante Codacide (a base di olio di colza) a 2500 ml/ha; 3) Altacor a 42 g/ha (p.a.) con Codacide a 2500 ml/ha; 4) Steward (a base di indoxacarb) a 38 g/ha (p.a.) con Codacide a 2500 ml/ha; 5) Altacor a 35 g/ha (p.a.) con Codacide, a 2500 ml/ha, seguito da Steward a 38 g/ha (p.a.) con Codacide a 2500 ml/ha; 6) Success (a base di spinosad) a 116 ml/ha; 7) Affirm (a base di emamectina) a 14 g/ha (p.a.) con aggiunta di coadiuvante Break-Thru (a base di trilossano) a 200 ml/ha.

Tabella 1. Composizione dei trattamenti nei due saggi

Trattamento	Sostanza attiva	Prodotto commerciale	Coadiuvante	Dose (g-ml/ha p.a.) per (applicazione) e trattamento	
				2009 (4 applic.)	2010 (2 applic.)
Rynaxypyr-35	rynaxypyr	Altacor	---	(35) 140	(35) 70
Rynaxypyr-35+C	rynaxypyr	Altacor	Codacide (olio di colza)	(35) 140	(35) 70
Rynaxypyr-42+C	rynaxypyr	Altacor	Codacide	---	(42) 84
Indoxacarb+C	indoxacarb	Steward	Codacide	(38) 152	(38) 76
Ryn-35+C-ind+C	rynaxypyr, indoxacarb	Altacor, Steward	Codacide	(35+38) 70+76	---
Spinosad	spinosad	Success	---	(116) 464	---
Emamectina+C	emamectina	Affirm	Break-Thru (trilossano)	---	(14) 28

Saggio 2009

Nel 2009 sono stati saggiati i trattamenti 1, 2, 4, 5, 6, consistenti in quattro applicazioni, con un testimone non trattato, in un'azienda del comune di Capaccio (SA), su una coltura di pomodoro (cv Sorrentina), trapiantata il 16 luglio 2009 sotto tunnel di polietilene a una densità di investimento di circa 30.000 piante per ettaro. L'unità sperimentale era costituita da una parcella di 12,4 m² (6,2 x 2 m) comprendente 4 file (disposte su 2 bine) di 42 piante ciascuna, distanziate 0,3 m sulla fila, 0,3 m tra le file e 0,7 m tra le bine. Gli insetticidi sono stati applicati nel tardo pomeriggio dei giorni 30/7, 6/8, 13/8 e 28/8 mediante motopompa a spalla (modello F200-sprayer Fox Motori, pressione di 3 bar, ugello tipo Flat spray tips Tee-Jet 11015), impiegando un volume di acqua sufficiente a bagnare uniformemente la vegetazione fino a gocciolamento, pari a 800 litri/ha per le prime due applicazioni e 1.200 litri/ha per le ultime due. Il numero di foglioline minate è stato rilevato su 4 foglie apicali di 10 piante delle file centrali delle parcelle nei giorni 30/7, 6/8, 13/8, 21/8, 27/8 e 7/9, sempre prima delle applicazioni per le date coincidenti. Dentro il tunnel sono state rilevate la presenza degli adulti di Tuta, con una trappola a feromoni per la cattura massale, e la temperatura, con un datalogger. Le piante sono state allevate secondo le buone pratiche di zona per il tipo di pomodoro. Oltre a quelli previsti dal protocollo sperimentale non sono stati applicati altri insetticidi, mentre a partire dal 27 luglio sono stati effettuati alcuni interventi contro le principali fitopatie di natura fungina, soprattutto peronospora, con miscela di ossicloruro di rame e metalaxyl.

Saggio 2010

Nel 2010 sono stati saggiati i trattamenti 1, 2, 3, 4 e 7, consistenti in due applicazioni, con un testimone non trattato, nella stessa azienda del comune di Capaccio (SA), su una coltura di pomodoro (cv Datterino), trapiantata il 12 agosto 2010 sotto tunnel di polietilene a una densità di investimento di circa 30.000 piante per ettaro. L'unità sperimentale era costituita da una parcella di 20 m² (5 x 4 m) comprendente 6 file (disposte su tre bine) di 14 piante ciascuna, distanziate 0,3 m sulla fila e 0,35 m tra le file e 0,7 m tra le bine. Gli insetticidi sono stati applicati nel tardo pomeriggio dei giorni 1/9, 9/9 e 13/9 (la seconda applicazione è stata eseguita in tempi differenti per due gruppi di trattamenti), e i rilievi dell'attacco sono stati eseguiti nei giorni 1/9, 9/9, 13/9, 17/9 e 21/9, con le stesse procedure impiegate nel 2009, seguite anche per i rilievi su presenza degli adulti di Tuta e temperatura nel tunnel. Oltre ai trattamenti previsti dal protocollo sperimentale non sono stati applicati altri insetticidi, mentre sono stati effettuati alcuni interventi contro patogeni fungini (soprattutto peronospora) e batterici, alternando prodotti rameici ad altri a base di mancozeb, cymoxanil, metalaxil e azoxystrobin.

Analisi dei dati

L'effetto dei trattamenti è stato stimato per saggio applicando un modello a distribuzione poisson della risposta ai totali parcellari delle conte su tutte le osservazioni, tranne quella precedente la prima applicazione, utilizzata come covariata di aggiustamento. Intervalli di confidenza predittivi sono stati ottenuti come statistiche di ordine da un campione di 1000 valori della distribuzione simulata della risposta, utilizzato anche per derivare intervalli di confidenza per i livelli di contenimento (indice Abbott). Analisi e rappresentazione dei risultati sono state eseguite nell'ambiente R (R Development Core Team, 2011) con funzioni delle estensioni *lme4* (Bates *et al.*, 2011), *arm* (Gelman *et al.*, 2011) e *ggplot2* (Wickham, 2009).

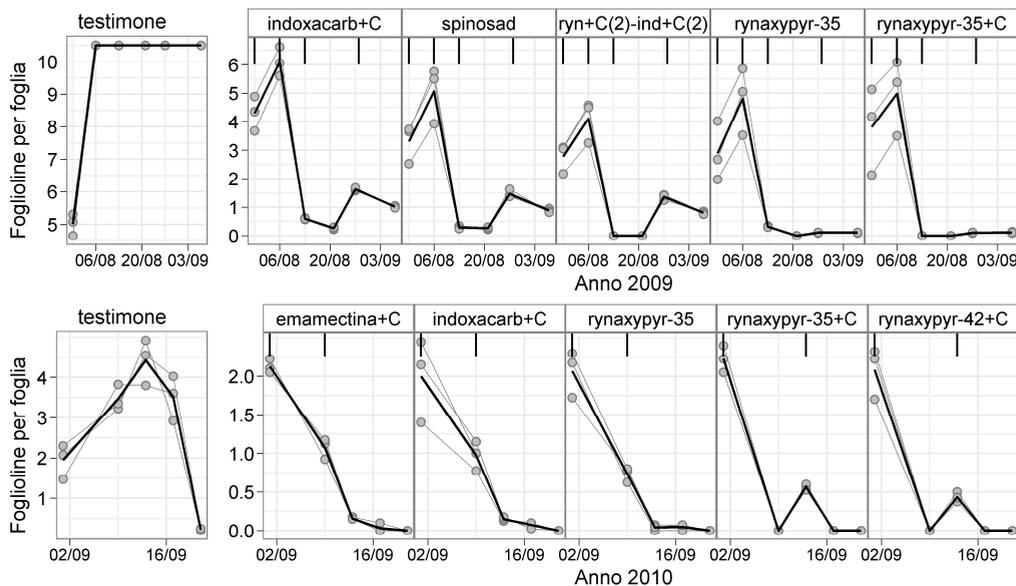
RISULTATI E DISCUSSIONE

Andamento dell'attacco

Nel 2009 l'attacco è stato molto forte, estendendosi rapidamente alla totalità delle foglioline sulle foglie esaminate del testimone non trattato (figura 1). Soltanto dopo la seconda applicazione è stata rilevata una riduzione drastica dell'attacco per tutti i trattamenti, avendo la prima soltanto limitato l'estendersi dell'infestazione. Per rynaxypyr da solo, con e senza aggiunta di coadiuvante, l'attacco è stato azzerato e mantenuto tale con le due ulteriori applicazioni, mentre per gli altri trattamenti c'è stato un accenno di ripresa controllato con l'ultima applicazione.

Nel 2010 l'attacco è stato considerevolmente più blando, anche se il numero di catture degli adulti ha superato di molto il livello dell'anno precedente. L'infestazione sul testimone non trattato non ha raggiunto la totalità delle foglioline e si è anzi arrestata dopo venti giorni dalla prima applicazione dei trattamenti (figura 1). La prima applicazione ha bloccato per diversi giorni la diffusione delle larve per i trattamenti a base di rynaxypyr con coadiuvante, ad entrambe le dosi saggiate. L'assenza di nuove foglioline minate al secondo rilievo ha indotto a ritardare rispetto al programma la seconda applicazione, eseguita dopo aver rilevato nuovi attacchi con la terza osservazione. Per gli altri trattamenti, incluso il rynaxypyr alla dose minore senza coadiuvante, la prima applicazione ha ridotto, ma non bloccato, la diffusione delle larve a nuove foglioline, che è stata arrestata comunque dalla seconda.

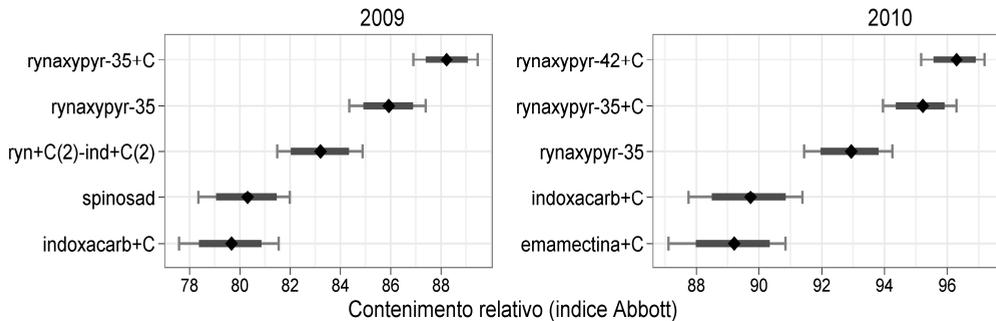
Figura 1. Numero di foglioline per foglia di pomodoro minate da *Tuta absoluta* in relazione ai trattamenti nel corso di due saggi di contenimento, condotti negli anni 2009 e 2010. I simboli e le linee in grigio rappresentano i valori parcellari, le linee scure sono le medie per trattamento. I numeri in parentesi delle etichette dei trattamenti indicano il numero di applicazione, gli altri le dosi in p.a. per ettaro per applicazione. I segmenti in alto marcano i tempi delle applicazioni



Livelli medi di contenimento

Il rynaxypyr ha fornito livelli di contenimento nettamente superiori rispetto agli insetticidi di confronto spinosad, indoxacarb ed emamectina (figura 2)

Figura 2. Livelli medi di contenimento relativo dell'attacco di *Tuta absoluta* sul pomodoro in relazione ai trattamenti in due saggi di contenimento condotti negli anni 2009 e 2010. Stime con intervalli di confidenza a 80% e 95%. I numeri in parentesi delle etichette dei trattamenti indicano il numero di applicazione, gli altri le dosi in p.a. per ettaro per applicazione



L'aggiunta del coadiuvante a base di olio di colza ha migliorato sensibilmente l'efficacia del rynaxypyr e l'aumento della dose ha aumentato il livello di contenimento. L'impiego alternato di rynaxypyr e indoxacarb ha fornito un livello di controllo inferiore a quello ottenuto con il solo rynaxypyr. Nel complesso, contro la *Tuta* su pomodoro il rynaxypyr ha mostrato una differenza positiva di efficacia rispetto agli altri insetticidi saggianti più consistente che nella lotta contro altri nottuidi, come *Spodoptera* sp. e *Helicoverpa armigera* (Sannino e Piro, 2010).

Tra gli insetticidi di confronto, lo spinosad ha mostrato efficacia inferiore all'alternanza di rynaxypyr e indoxacarb, ma leggermente superiore a quella dell'indoxacarb con coadiuvante all'olio di colza, a sua volta leggermente superiore a quella dell'emamectina con coadiuvante a base di trilossano.

CONCLUSIONI

Con il rynaxypyr in due-quattro applicazioni, in base al livello di attacco, sono state ottenute riduzioni medie dell'attacco di *Tuta absoluta* su pomodoro variabili tra l'86%, per la dose di 35 g/ha (p.a.) per applicazione, al 96% per la dose di 42 g/ha con aggiunta di coadiuvante all'olio di colza. Quest'ultimo ha aumentato di circa due punti percentuali il livello di contenimento. Gli insetticidi di confronto, spinosad, indoxacarb e emamectina, hanno fornito livelli di contenimento da due a sei punti percentuali più bassi.

LAVORI CITATI

- Arnó J., Mussoll A., Gabarra R., Sorribas R., Prat M., Garreta A., Gómez A., Matas M., Pozo C., Rodríguez D., 2009. *Tuta absoluta* una nueva plaga en los cultivos de tomate. Estrategias de manejo. *Phytoma España*, 211, 16-22
- Audisio M., Lodi G., Milanese L., Mangiapan S., Sbriscia Fioretti C., 2010. Coragen, insetticida a base di rynaxypyr. Esperienze di un quadriennio di lotta alla piralide del mais. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2010, 1, 241-246
- Bassi A., Alber R., Wiles J.A., Rison J.L., Frost N.M., Marmor F.W., Marçon P.C., 2007.

- Chlorantraniliprole: a novel anthranilic diamide insecticide. *XVI International Plant Protection Congress*
- Bassi A., Vergara L., Alber R., Sbriscia Fioretti C., Wiles J., 2008. Chlorantraniliprole (Rynaxypyr) un nuovo insetticida proprietà generali e attività su *Spodoptera littoralis*. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2008, 1, 9-16
- Bates D., Maechler M., Bolker B., 2011. lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and S4 classes. R package version 0.999375-40. <http://CRAN.R-project.org/package=lme4>
- Boselli M., Ceredi G., 2010. Rynaxypyr, nuova opportunità contro la carpocapsa. *L'Informatore Agrario* 2010/18, 43-47
- Coelho M. C. F., França F.H., 1987. Biologia, quetotaxia da larva e descrição da pupa e adulto da traça-do-tomateiro. *Pesquisa agropecuaria brasileira*, Brasília, 22 (2), 129–135
- Espinosa B., Sannino L., 2009. *Tuta*, *Keiferia* e *Phthorimaea*, tignole da tenere sotto controllo. *L'Informatore Agrario*, 65 (29), 56-58
- Finocchiaro E., Sbriscia Fioretti C., 2010. Esperienze di lotta su pomodoro contro *Tuta absoluta*, lepidottero gelechide di recente introduzione in Italia. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2010, 1, 261-266
- Gelman A., Su Y.S., Yajima M., Hill J., Pittau M.G., Kerman J., Zheng T., 2011. arm: Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models. R package version 1.4-13. <http://CRAN.R-project.org/package=arm>
- Guenauoui Y. (2008). Nouveau ravageur de la tomate en Algérie. *Phytoma – La Défense des Végétaux*, 617, 18-19
- Kiliç T., 2010. First record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica*, DOI 10.1007/s12600-010-0095-7
- Lahm G.P., Stevenson T.M., Selby T.P., Freudenberger J.H., Cordova D., Flexner L., Bellin C.A., Dubas C.M., Smith B.K., Highes K.A., Hollingshaus J.G., Clark C.E., benner E.A., 2007. Rynaxypyr: a new insecticidal anthranilic diamide that acts as a potent and selective ryanodine receptor activator. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 17 (22), 6274-9
- Marchesini E., Mori N., Pasini M., Bassi A., 2008. Selettività di Rynaxypyr su artropodofauna utile in agroecosistemi diversi. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2010, 1, 71-76
- R Development Core Team, 2011. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>
- Sannino L., Espinosa B. (eds.), 2010 – *Tuta absoluta*. Guida alla conoscenza e recenti acquisizioni per una corretta difesa. *L'Informatore Agrario*, 46/2010, Suppl. 1, 113 pp
- Sannino L., Espinosa B., 2009. *Keiferia lycopersicella*, una nuova tignola su pomodoro. *L'Informatore Agrario*, 65 (4), 69-70
- Sannino L., Piro F., 2010. Lotta ai nottuidi su lattuga e pomodoro con Rynaxypyr. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2010, 1, 249-254
- Urbaneja A., Vercher R., Navarro V., Garcia Mari F., Porcuna J. L., 2007. La polilla del tomate, *Tuta absoluta*. *Phytoma España*, 194, 16-23
- Viggiani G., Filella F., Delrio G., Ramassini W., Foxi C., 2009. *Tuta absoluta*, nuovo lepidottero segnalato anche in Italia. *L'Informatore Agrario*, 1, 2-4
- Wickham H., 2009. ggplot2: elegant graphics for data analysis. Springer, New York