

CONTENIMENTO DI *TUTA ABSOLUTA* SU POMODORO CON APPLICAZIONI FOGLIARI DI CYANTRANILIPROLE (CYAZYPYR™)

L. SANNINO¹, F. PIRO², B. ESPINOSA³, S. PASQUINI⁴

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

²CRA, Agronomo, già dirigente di ricerca del CRA

³DEZA, Dipartimento di entomologia e zoologia agraria “Filippo Silvestri”
Università degli Studi di Napoli “Federico II” – Portici

⁴DuPont de Nemours Italiana S.r.l., via P. Gobetti, 2/C, 20063 Cernusco S.N. (MI)
luigi.sannino@tin.it

RIASSUNTO

Cyazypyr è stato saggiato per il contenimento della tignola del pomodoro (*Tuta absoluta*, Lepidoptera Gelechiidae) in ambiente protetto in confronto a Rynaxypyr, indoxacarb e emamectina, con e senza aggiunta di coadiuvante all'olio di colza, in due e tre applicazioni fogliari negli anni 2011 e 2012 nella Piana del Sele (Campania). L'efficacia del Cyazypyr è risultata comparabile a quella del Rynaxypyr e superiore a quelle di indoxacarb e emamectina benzoato. I trattamenti a base di queste antranilammidi hanno mostrato un contenimento pressoché totale della *T. absoluta* in condizioni di media e alta intensità dell'infestazione.

Parole chiave: tignola del pomodoro, indoxacarb, Rynaxypyr, emamectina benzoato

SUMMARY

CONTROL OF *TUTA ABSOLUTA* ON TOMATO WITH FOLIAR APPLICATIONS OF CYANTRALIPROLE (CYAZYPYR™)

Cyazypyr was evaluated for control of the tomato moth (*Tuta absoluta*, Lepidoptera Gelechiidae) in protected cultivation in comparison with Rynaxypyr®, indoxacarb and emamectin, with and without addition of a rapeseed oil surfactant, in two and three applications in 2011 and 2012 in the Sele plain (Campania region). Cyazypyr was comparable to Rynaxypyr for control of the moth, both giving almost complete suppression of the attack in condition of medium and high infestation and outperforming indoxacarb and emamectina. The surfactant notably increased the efficacy, particularly in fruit protection.

Key words: tomato moth, indoxacarb, Rynaxypyr, emamectin benzoate

INTRODUZIONE

La tignola del pomodoro, *Tuta absoluta* Meyrick, è diventata in pochi anni uno dei principali parassiti della coltura del pomodoro in Italia (Sannino e Espinosa, 2009; Desneux *et al.*, 2010; Sannino e Espinosa, 2010). Le mine prodotte dalle larve sulle foglie si traducono in danno economico soltanto in caso di gravi infestazioni, mentre le gallerie nei frutti causano declassamento o scarto del prodotto, anche per il conseguente sviluppo di muffe e marciumi.

La coltivazione del pomodoro in Campania è concentrata in tre principali aree: agro sarnese-nocerino (tra le province di Napoli e Salerno), dove è forte anche l'attività di trasformazione industriale, agro aversano (Caserta) e piana del Sele (in provincia di Salerno). In quest'ultima è prevalente la coltura in serra, più esposta agli attacchi della tignola, che trova all'interno dei tunnel-serra condizioni favorevoli di sviluppo, riuscendo a compiere numerose generazioni all'anno. Le infestazioni sono frequenti soprattutto in estate-autunno, periodo in cui possono compromettere seriamente le colture in pieno campo e in serra in mancanza di adeguate misure di controllo.

La popolazione della tignola si riduce naturalmente nella stagione fredda, ma nel periodo favorevole non può essere mantenuta a livelli inoffensivi senza interventi specifici di lotta, il cui effetto è ostacolato dall'elevato potenziale biotico della specie e dalla capacità della larve di insinuarsi negli organi attaccati, specialmente nei frutti, sottraendosi all'azione degli insetticidi. Le misure di profilassi (distruzione delle piante infestate in post-raccolta, eliminazione delle piante spontanee possibili ospiti alternativi, reti protettive alle serre, trappole sessuali per il monitoraggio degli adulti e per le catture massali), per quanto valide nel limitare lo sviluppo dell'insetto, non sono adeguate per un contenimento efficace delle infestazioni, come non sono sufficienti i nemici naturali disponibili (Nannini *et al.*, 2012, Zappalà *et al.*, 2013), e pertanto il ricorso agli insetticidi è spesso necessario.

Negli ultimi anni la disponibilità di prodotti contro la tignola con tossicità ridotta e basso periodo di carenza si è ampliata, consentendo di impostare adeguati programmi di difesa integrata e favorire strategie di rotazione antiresistenza (Finocchiaro e Sbriscia Fioretti, 2010; González-Cabrera *et al.*, 2010; Guastamacchia *et al.*, 2010; López *et al.*, 2010; Sannino *et al.*, 2012). CyazypyrTM (cyantraniliprole) è, dopo Rynaxypyr[®], il secondo insetticida della famiglia delle antranilammidi in grado di attivare i recettori rianodinici delle fibre muscolari degli insetti bersaglio, alterando il metabolismo del calcio (Lahm *et al.*, 2007; Bassi *et al.*, 2008; Wiles *et al.*, 2012). Caratterizzato da bassa tossicità per i mammiferi e gli artropodi utili, è attivo principalmente per ingestione contro un ampio spettro di insetti parassiti ad apparato boccale masticatore (lepidotteri, coleotteri) e pungente-succhiatore (aleirodidi, tripidi ed altri) ed è in corso di registrazione per l'impiego mediante applicazioni fogliari su diverse colture, tra cui il pomodoro, con il nome commerciale di Benevia[®].

Per valutare l'efficacia di questo nuovo insetticida nel contenimento della tignola sono state condotte due prove di lotta, rispettivamente negli anni 2011 e 2012, in aziende della piana del Sele specializzate nella produzione di ortaggi e regolarmente interessate da consistenti attacchi della tignola nel periodo estivo-autunnale.

MATERIALI E METODI

I saggi sono stati realizzati a Capaccio (2011) e Pontecagnano (2012) su colture di pomodoro da mensa (cv Rebellion e Lancelot) in tunnel di polietilene dotati di reti anti-insetto. Le colture, trapiantate il 2 agosto nel 2011 e 15 marzo nel 2012 a densità di circa 30.000 piante/ha (0,33 x 1 m), sono state allevate monostelo 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 sono stati effettuati alcuni interventi contro le principali fitopatie fungine, soprattutto peronospora, alternando prodotti rameici con altri a base di mancozeb e metalaxil.

Cyazypyr è stato saggiato nel formulato Benevia, con e senza aggiunta di un coadiuvante a base di olio di colza (Codacide[®]) e in confronto con formulati di Rynaxypyr (Altacor[®]) + Codacide[®], indoxacarb (Steward[®]) + Codacide ed emamectina (Affirm[®]) + Break-Thru[®] (trisilossano etossilato propossilato) e con un testimone non trattato (Tabella 1). I trattamenti consistevano in 2-3 applicazioni fogliari alle dosi indicate dai produttori e sono stati replicati tre volte in un disegno a blocchi completi. Le applicazioni sono iniziate alla comparsa delle prime mine fogliari e sono state eseguite nel tardo pomeriggio, impiegando un volume di acqua pari a 800 L/ha, sufficiente a bagnare uniformemente la vegetazione fino a gocciolamento. Data la piccolezza delle larve della tignola e la difficoltà di individuarle, l'efficacia insetticida dei trattamenti è stata valutata indirettamente in termini di foglioline minate (2011 e 2012) e di frutti colpiti (soltanto 2012), rilevati più volte a intervalli di alcuni giorni prima di ogni applicazione.

Saggio 2011

Nelle tesi a base di Cyazypyr e Rynaxypyr sono state effettuate due applicazioni (le prime due), quelle a base di indoxacarb e di emamectina tre. La parcella era costituita da 3 file di 12 piante. Le applicazioni sono state eseguite nei giorni 19/8, 26/8 e 2/9 e i rilievi sono stati condotti sulle 4 foglie apicali di 10 piante della bina centrale a partire dal 19 agosto, prima dell'applicazione degli insetticidi, e continuando nei giorni 22/8, 26/8, 2/9, 15/9 e 21/9.

Saggio 2012

I trattamenti sono consistiti in tre applicazioni per tutti i formulati. La parcella era costituita da 3 file di 14 piante. Le applicazioni sono state eseguite nei giorni 14/6, 21/6 e 28/6 e i rilievi prima di ciascuna applicazione e 7 e 14 giorni dopo l'ultima sui tre palchi apicali di dieci piante della fila centrale.

Tabella 1. Composizione dei trattamenti

Tesi/ sostanza attiva	Formulato commerciale	Dose per applicazione g o mL/ha		Date di applicazione	
		p.a.	formulato	2011	2012
Cyazypyr	Benevia	40	400	19-26/8	14-21/6, 28/6
Cyazypyr + OC	Benevia + Codacide	40+2375	400+2500	19-26/8	14-21/6, 28/6
Rynaxypyr + OC	Altacor + Codacide	39,9+2375	120+2500	19-26/8	14-21/6, 28/6
Indoxacarb + OC	Steward + Codacide	37,5+2375	125+2500	19-26/8, 2/9	14-21/6, 28/6
Emamectina +BT	Affirm + Break-Thru	14,2	1500+200	19-26/8, 2/9	14-21/6, 28/6
Testimone n.t.	-	-	-	-	-

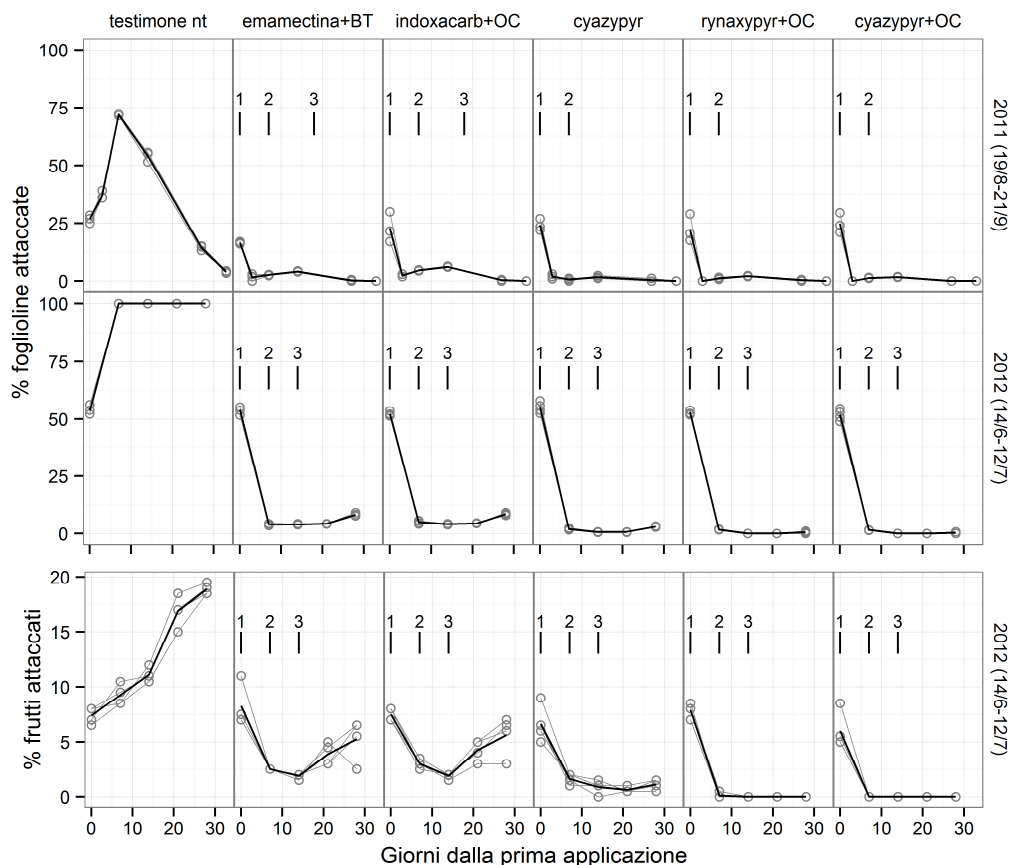
Analisi dei dati

I valori medi attesi delle percentuali di foglioline minate e frutti colpiti e del grado di contenimento rispetto al testimone non trattato, e relativi intervalli di confidenza e predittivi, sono stati stimati a parità di livello di attacco stagionale e pre-applicazione adattando un modello con risposta a distribuzione binomiale ai totali parcellari del numero di organi colpiti e osservati con i software R (R Core Team, 2013) e jags (Plummer, 2003) e funzioni dei pacchetti R2jags (Yu-Sung e Masanao, 2012) e ggplot2 (Wickham, 2009).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nel 2011 non si sono verificate infestazioni da insetti parassiti diversi dalla tignola, ad eccezione di un leggero attacco di aleirodidi, che si è esaurito naturalmente nell'arco di un paio di settimane. Le prime mine sono comparse sulle piante di pomodoro intorno al 16 agosto, due settimane dopo il trapianto, e l'infestazione si è andata poi rapidamente diffondendo nella coltura sperimentale. Il 19 agosto, giorno della prima applicazione degli insetticidi, la coltura già mostrava evidenti segni di attacco, che interessavano in media circa un quarto delle foglioline (Figura 1). Nella settimana seguente si sono verificati nuovi attacchi sul testimone non trattato, che hanno interessato fino al 75% delle foglioline, ma in seguito l'intensità dell'attacco si è progressivamente attenuata fino a valori trascurabili dopo un mese dall'inizio dei trattamenti, probabilmente per effetto di interferenza e per un sensibile abbassamento della temperatura iniziato nella seconda settimana di settembre e intensificatosi nella terza decade.

Figura 1. Percentuale di foglioline e di frutti attaccati da *T. absoluta* in relazione ai trattamenti prima e dopo le applicazioni insetticide. Valori parcellari (simboli e linee grigie) e interpolazione media (linea nera). I tratti numerati marcano i giorni delle applicazioni



Nel 2012 le prime mine sono state osservate verso la fine di maggio e il 14 giugno, giorno di inizio dei trattamenti, l'attacco interessava il 50% delle foglioline e il 7% dei frutti (Figura 1). In pochi giorni l'attacco sul testimone non trattato raggiungeva tutte le foglioline, mentre il numero dei frutti colpiti è aumentato per tutto il periodo di osservazione fino a un livello del 18%.

Tutti i trattamenti hanno contenuto efficacemente l'attacco in entrambi i saggi, tuttavia quelli a base delle antranilammidi hanno mostrato un livello di efficacia sensibilmente superiore rispetto ai trattamenti a base di indoxacarb e di emamectina, particolarmente con l'aggiunta del coadiuvante all'olio di colza, con un contenimento completo dell'attacco (Tabella 2 e Figura 2).

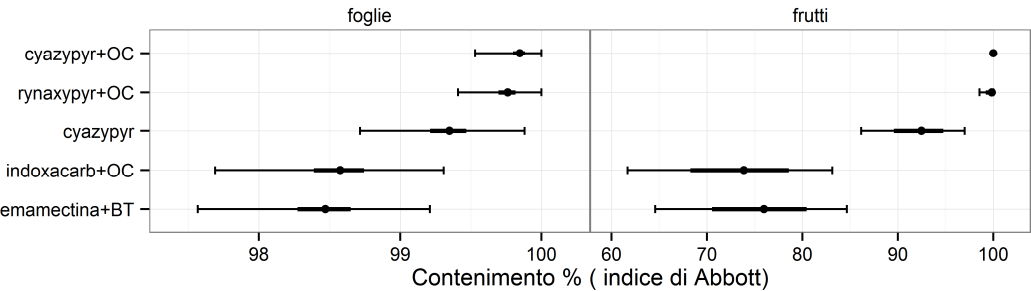
I trattamenti a base di indoxacarb e di emamectina hanno mostrato efficacia comparabile contro la tignola, inferiore a quella dei trattamenti a base di antranilammidi di poco per la protezione delle foglie, ma considerevolmente per la protezione dei frutti.

Tabella 2. Stime medie dei livelli di attacco di *T. absoluta* in relazione ai trattamenti con intervalli di confidenza (IC) al 95% per il valore medio (VM) e per una nuova osservazione (predittivo)

Tesi	% foglioline attaccate					% frutti attaccati				
	VM	IC VM	IC predittivo	VM	IC VM	VM	IC VM	IC predittivo	VM	IC VM
Cyazypyr + OC	0,1	0,1	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rynaxypyr + OC	0,2	0,2	0,3	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2
Cyazypyr	0,6	0,5	0,7	0,1	1,1	1,1	0,7	1,4	0,4	1,9
Indoxacarb + OC	1,2	1,1	1,4	0,6	2,0	3,7	3,0	4,3	2,4	5,1
Emamectina + BT	1,3	1,2	1,5	0,7	2,1	3,4	2,8	4,0	2,2	4,7
Testimone n.t.	85,6	84,3	86,8	83,0	88,0	14,0	12,8	15,3	11,6	16,6

Gli effetti dei trattamenti sono stati poco influenzati dal livello di infestazione di *T. absoluta*, assai più alto nel 2012. La rapida regressione dell'attacco durante il saggio dell'anno precedente, insolita per il periodo, dal momento che nell'area l'intensità dei voli della tignola culmina in settembre, non ha quindi attenuato molto le differenze tra i trattamenti.

Figura 2. Livelli medi di contenimento dell'attacco di *T. absoluta* in relazione ai trattamenti con intervalli di confidenza al 95% per il valore medio (tratto spesso) e per una nuova osservazione (predittivo, tratto sottile)



CONCLUSIONI

L'efficacia del Cyazypyr è risultata comparabile a quella del Rynaxypyr e superiore a quella di indoxacarb e emamectina. I trattamenti a base di queste antranilammidi hanno mostrato un contenimento pressoché totale della *T. absoluta* in condizioni di media e alta intensità dell'infestazione.

LAVORI CITATI

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

Desneux N., Wajnberg E., Wyckhuys K. A.G., Burgio G., Arpaia S., Narváez-Vasquez C.A., González-Cabrera J., Catalán Ruescas D., Tabone E., Frandon J., Pizzol J., Poncet C.,

- Cabello T., Urbaneja A. 2010. Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, history of invasion and prospects for biological control. *Journal of Pest Science*, 83, 197-215
- Finocchiaro E., Sbriscia Fioretti C., 2010. Esperienze di lotta su pomodoro contro *Tuta absoluta*, lepidottero gelechide di recente introduzione in Italia. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 261-266
- González-Cabrera J., Mollá Ó., Montón H., Urbaneja A., 2010 - Control biológico de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) con *Bacillus thuringiensis* (Berliner). *Phytoma España*, 217, 69-73
- Guastamacchia F., Querzola P., Capella A., Di Maria V., 2010. Prove preliminari di strategia di difesa nei riguardi di *Tuta absoluta* lepidottero gelechide, in ambiente protetto. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 267-274
- Lahm G.P., Stevenson T.M., Selby T.P., Freudenberg J.H., Cordova D., Flexner L., Bellin C.A., Dubas C.M., Smith B.K., Hughes 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
- López J.M., Martín L., López A., Correia R., González F., Sanz E., Gallardo M., Cantus J.M., 2010. Affirm (Emamectina), una nueva arma contra la *Tuta absoluta* y otras orugas de lepidópteros. *Phytoma España*, 217, 90-94
- Nannini M., Atzori F., Murgia G., Pesci R., Sanna F., 2012. Efficacia di lanci inoculativi di miridi predatori per il controllo di *Tuta absoluta* su pomodoro in coltura protetta. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2012, 1, 301-310
- Plummer M., 2003. JAGS: A Program for Analysis of Bayesian Graphical Models Using Gibbs Sampling, Proceedings of the 3rd International Workshop on Distributed Statistical Computing (DSC 2003), March 20–22, Vienna, Austria. ISSN 1609-395X
- R Core Team, 2013. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0
- 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., Espinosa B., 2012. Difesa integrata per il controllo di *Tuta absoluta*. *L'Informatore Agrario*, 68 (1), 47-49
- Wickham H., 2009. ggplot2: elegant graphics for data analysis. Springer, New York.
- Wiles J.A., Pasquini S., Gimmillaro M.P., Mangiapan S., 2012. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2012, 1, 89-98
- Yu-Sung S., Masanao Y., 2012. R2jags: A Package for Running jags from R. R package version 0.03-08. <http://CRAN.R-project.org/package=R2jags>
- Zappalà L., Biondi A., Siscaro G., Tropea Garzia G., Achterberg K.V., Desneux N., 2013. Adattamento di limitatori indigeni di *Tuta absoluta* in Italia: il parassitoide *Bracon nigricans*. *Atti Accademia Nazionale Italiana di Entomologia*, Anno LX, 2012, 85-93