

LOTTA ALLA MOSCA MEDITERRANEA SU AGRUMI CON ESCA ATTRATTIVA ATTIVATA CON SPINOSAD

G. LACERTOSA¹, G. MENNONE¹, G.R. QUINTO¹, A. CAPONERO²

¹ Metapontum Agrobios - S.S. 106 km 448, Metaponto (MT)

² A.L.S.I.A. - Regione Basilicata, Metaponto (MT)
arturo.caponero@alsia.it

RIASSUNTO

Nel biennio 2008-2009, in una tipica area agrumicola meridionale (pianura metapontina, Sud Italia), è stata valutata l'efficacia di un'esca attrattiva per il controllo di *Ceratitis capitata* (Wied) con lotta adulticida. Il formulato ad esca, contenente Spinosad e denominato Spintor fly, è stato confrontato con una strategia di controllo con prodotti chimici, ammessi dai disciplinari di difesa integrata. L'applicazione di Spintor fly, ripetuta ad intervalli regolari di sette giorni, è stata applicata su piccole parti della chioma, impiegando quantità ridotte, inferiori a 2 g di s.a. per anno per ettaro. I risultati evidenziano, per entrambi gli anni di sperimentazione, un efficace controllo della mosca della frutta attraverso l'impiego di Spintor fly comparabile alla strategia chimica (efficacia media pari, rispettivamente a 78,3 ed 85,7%), confermando l'utilità del prodotto sia in strategie di controllo biologico che integrate.

Parole chiave: *Ceratitis capitata*, agrumi, spinosad, esca attrattiva, lotta adulticida

SUMMARY

MEDITERRANEAN FRUIT FLY CONTROL WITH SPINOSAD BAIT ON CITRUS

In 2008-2009, in a typical citrus area in the South of Italy, the efficacy of a spinosad-based bait to control adults of *Ceratitis capitata* (Wied) was evaluated. The test bait, named Spintor fly, was compared with a farmer strategy with usual insecticides, authorized by the integrated production disciplinary. Applications of Spintor fly, repeated at regular intervals of seven days, were applied in small parts of the canopy, using very low amounts of the active ingredient (about 2.0 g per ha, in a year). The results showed, for both years of experimentation, the successful control of fruit fly using Spintor fly as well as the farmer strategy (mean efficacy respectively of 78.3% and 85.7%), confirming the convenience of the product in organic and integrated pest management.

Keywords: *Ceratitis capitata*, citrus, spinosad, fruit fly bait, adult control

INTRODUZIONE

L'agrumicoltura lucana consta di una superficie di circa 8.000 ha, concentrata prevalentemente nel Metapontino, in provincia di Matera. Un'avversità di notevole importanza, soprattutto per le varietà precoci (raccolta tra settembre e ottobre), è rappresentata dalla mosca della frutta, *Ceratitis capitata* (Wied). Il dittero, il cui comportamento biologico è strettamente influenzato dalle condizioni ambientali, compie nelle regioni meridionali 6-7 generazioni all'anno (Pollini, 1998). Nel Metapontino, solitamente presenze significative di *C. capitata* si registrano da giugno a novembre, con picchi di popolazione tra settembre ed ottobre.

Il controllo del dittero, oltre che dal potenziale biotico, è reso difficile anche dalla sua polifagia che gli consente di svilupparsi su frutti di diverse specie che maturano tra l'estate e l'autunno. Fino a pochi anni fa il controllo della mosca della frutta sugli agrumi era basato su trattamenti chimici, prevalentemente con esteri fosforici, nelle fasi di maggiore suscettibilità dei frutti (da inizio invaiatura a maturazione). La revisione europea delle sostanze attive (ex

Dir 91/414) ha comportato l'eliminazione dal commercio di molti dei prodotti tradizionalmente utilizzati che, all'azione abbattente sugli adulti, abbinavano una certa capacità larvicida, direttamente proporzionale alla citotropicità dei prodotti. Esigenze di mercato e l'applicazione sempre più diffusa delle misure agro-ambientali (agricoltura biologica e integrata), inoltre, impongono la riduzione dell'uso di prodotti di sintesi e l'adozione di strategie di controllo alternative a quella chimica, come i metodi che utilizzano prodotti che ostacolano l'ovideposizione (es. caolino) o esche attrattive avvelenate, distribuite direttamente sulla chioma o poste in trappole (Ortu *et al.*, 2007). Tra i vari sistemi di cattura disponibili commercialmente, l'esca attrattiva contenente spinosad (già utilizzata in varie aree del mondo, distribuita in Italia da qualche anno da Dow agrosiences con il nome commerciale di "Spintor fly", registrato contro *C. capitata* su agrumi e *Dacus oleae* su olivo) appare innovativa, sia per il metodo di distribuzione (a goccia grossa su piccole porzioni della vegetazione) che per le quantità esigue di prodotto da erogare in campo (1-1,5 L/ha di prodotto commerciale, corrispondente a 0,24-0,36 g di sostanza attiva) (Chueca *et al.*, 2007; Tescari *et al.*, 2009). Per questo si è voluto provare l'efficacia di Spintor fly in un comprensorio agrumicolo meridionale (agro metapontino, Basilicata), in comparazione con una linea di controllo basata sull'uso di prodotti chimici convenzionali.

MATERIALI E METODI

Le due prove sono state condotte, nel biennio 2008-2009, nel medesimo agrumeto localizzato in agro di Pisticci (MT), altitudine di 27 m, latitudine 40° 21' 20" N, longitudine 16° 44' 44" E. L'agrumeto, gestito applicando le linee guida di difesa integrata, è costituito da piante di arancio di cv Navelina, allevate a globo, con sesto d'impianto di 4,5 x 5,0 m. L'impianto è esteso su una superficie complessiva di oltre 5 ha, su terreno di medio impasto.

In tabella 1 è indicato il protocollo sperimentale adottato nei due anni di prova. L'impostazione sperimentale ha previsto la realizzazione di ampi parcelloni di circa 2 ha, con il testimone su una superficie di circa 0,5 ha. Per ridurre le interferenze dovute all'attrazione dell'esca, la tesi Aziendale (trattamenti chimici con prodotti ammessi dai disciplinari regionali di difesa integrata) è stata allestita tra il testimone e quella trattata con Spintor fly. Per ciascun parcellone, sono state individuate 4 aree di saggio di 25 piante (5 x 5) su cui sono stati effettuati i rilievi sui frutti.

Tabella 1. Prodotti utilizzati e numero di interventi nei due anni di prova (2008-2009)

Tesi	Formulato commerciale	Sostanza attiva	Dose f. c. (g o ml/ha)	Dose s.a. (g o ml/ha)	N° di interventi	
					Primo anno	Secondo anno
Spintor fly	Spintor fly	spinosad	1000	0,24	7	8
Aziendale*	Faster 200 EC	phosmet	3000	600	1	1
	Smart EW	malathion	2500	952	1	-
	Trebon star	etofenprox	1000	150	-	2

* L'estere fosforico malathion, ritirato dal commercio nel dicembre 2008, è stato sostituito con Phosmet nel 2009

La soluzione con Spintor fly è stata preparata miscelando 1 litro di prodotto con 4 litri di acqua per ha. La miscela è stata distribuita su tutte le piante delle file di bordo e sul 50% delle restanti (a piante alterne), con pompa a spalla Komatsu-Zenoah, modello NS531 dotata di pistola erogatrice ed ugello D5, senza piastrina vorticatrice, ad una pressione di 1,5 bar, assicurando la formazione di gocce grosse, spruzzate su un'area fogliare di 15-20 cm² per ciascuna pianta. I trattamenti con Spintor fly sono iniziati in fase di pre-inviatura e ripetuti a intervalli regolari di 7 giorni o dopo piogge dilavanti, fino alla maturazione commerciale dei frutti. Le applicazioni della tesi aziendale sono state eseguite su tutte le piante, con una irroratrice (atomizzatore) trainata, alla pressione di circa 20 bar ed un volume di miscela insetticida pari a 1.000 L/ha. L'applicazione degli esteri fosforici è stata effettuata a circa 40 giorni dalla prevista raccolta intervenendo prima con phosmet, dopo circa 15 giorni con malation o etofenprox ed a circa 10 giorni dalla raccolta con etofenprox.

La valutazione dell'efficacia è stata determinata attraverso il monitoraggio delle catture degli adulti di mosca (n. 5 trappole Isagro, innescate con trimedlure, per ciascun parcellone) e il rilievo dei danni sui frutti (in totale 1000 frutti per tesi, 250 per area di saggio, 10 per pianta), contando il numero di punture su ciascun frutto attaccato. I rilievi sui frutti sono stati eseguiti a fine ottobre e metà novembre in entrambe le annualità.

Quindi sono stati calcolati i parametri di intensità (numero di punture per frutto attaccato) e diffusione (% di frutti danneggiati) dall'attacco di mosca. Infine, è stata stimata l'efficacia dei trattamenti, in base alla diffusione dell'attacco rispetto al testimone, attraverso la formula di Abbott. Dopo l'analisi della varianza è stato utilizzato il test SNK per la separazione delle medie.

RISULTATI

Anno 2008

Il monitoraggio di *C. capitata* con trappole attrattive per i maschi ha mostrato, nei confronti del testimone, una riduzione delle catture del 60% e 40%, rispettivamente per la tesi Spintor fly e per quella Aziendale, indicando un effetto sulla popolazione del dittero (figura 1). Sui frutti le tesi trattate hanno evidenziato danni, dovuti all'attività di *C. capitata*, notevolmente più bassi rispetto al testimone (tabella 2), sia in fase di maturazione sia in pre-raccolta. Le due tesi a confronto hanno presentato valori simili nella fase di maturazione, aumentando e differenziandosi sensibilmente in pre-raccolta, quando i frutti attaccati dal dittero sono stati pari al 4,60% nella tesi Spintor fly e 9,50% nella tesi Aziendale. L'intensità di attacco, invece, si è sempre mantenuta bassa (variando da un minimo di 1,42 a un massimo di 1,73 punture per frutto infestato) e senza differenze statisticamente significative tra le tesi.

Anno 2009

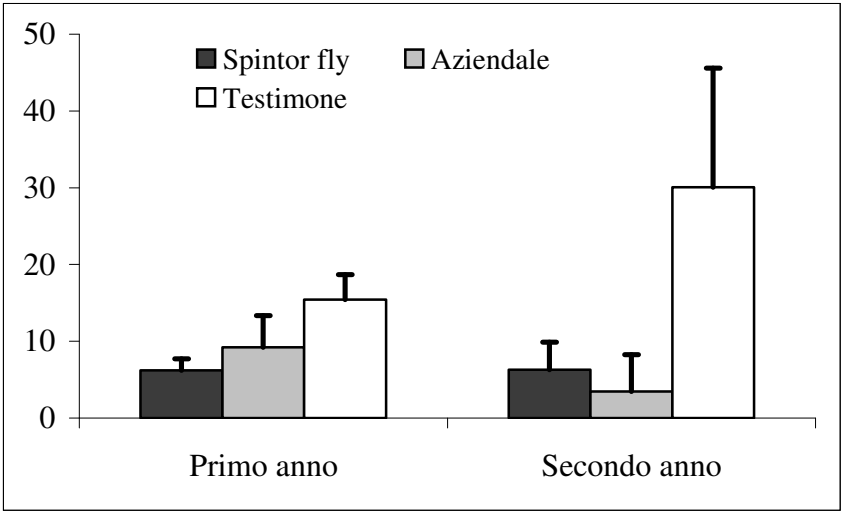
Il monitoraggio di *C. capitata* con trappole attrattive ha mostrato, nei confronti del testimone, una riduzione delle catture del 78% e 87%, rispettivamente per la tesi Spintor fly e per quella Aziendale, confermando un sensibile effetto sulla popolazione del dittero nelle tesi trattate (figura 1). I danni riscontrati sui frutti nei parcelloni trattati, anche nel secondo anno hanno evidenziato una sensibile riduzione dell'attacco di *C. capitata*, con una diffusione pari a 4,40% e 6,90% in maturazione e 5,40% e 7,80% rispettivamente per la tesi Aziendale e Spintor fly. Nelle due fasi fenologiche in cui sono stati eseguiti i rilievi le differenze di diffusione tra le due tesi non sono risultate statisticamente significative. Nessuna differenza significativa tra le due tesi e tra queste e il testimone è stata rilevata nell'intensità di attacco, che è variata da 1,05 a 1,56 punture per frutto infestato (tabella 2).

Tabella 1. Risultati delle prove di efficacia di Spyntor fly nel biennio di sperimentazione

Fase fenologica/rilievo		Primo anno			Secondo anno		
		Spintor fly	Aziendale	Testimone	Spintor fly	Aziendale	Testimone
In maturazione	Intensità (n)	1,73 ns	1,63 ns	1,63 ns	1,05 ns	1,06 ns	1,19 ns
	Diffusione (%)	3,60 b	5,40 b	25,60 a	6,90 b	4,40 b	26,30 a
Pre raccolta	Intensità (n)	1,63 ns	1,55 ns	1,42 ns	1,39 ns	1,48 ns	1,56 ns
	Diffusione (%)	4,60 c	9,50 b	41,10 a	7,80 b	5,40 b	45,40 a

Per ciascuna annualità, in ciascuna riga, lettere differenti indicano una differenza significativa per $P=0,05$ secondo il test SNK. ns = non significativo

Figura 1. Catture di adulti *Ceratitis capitata* (media + ds di sette rilievi settimanali a partire dagli inizi di ottobre)

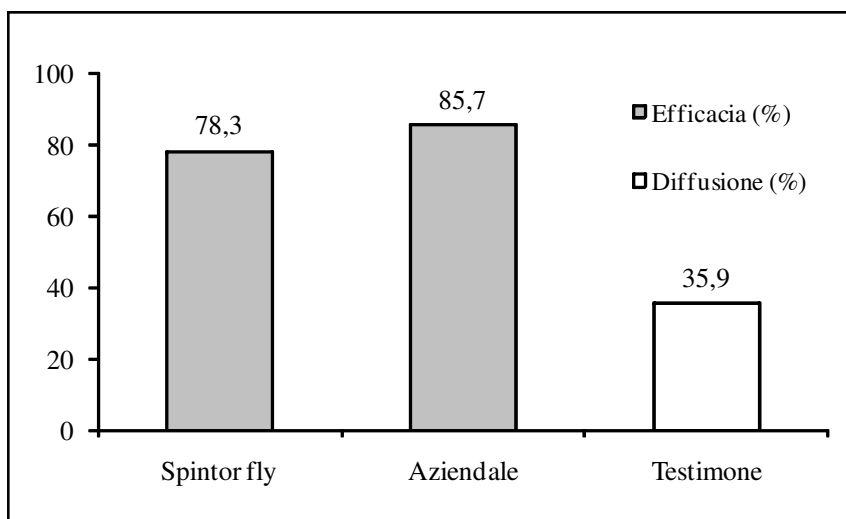


I dati di efficacia dei due anni di sperimentazione sono riassunti in figura 2 (indice Abbott calcolato sulla diffusione). È da rilevare che la media della percentuale di frutti attaccati nel testimone non è stata particolarmente alta (diffusione = 35,9%), probabilmente a causa delle condizioni climatiche, che nel periodo estivo sono state particolarmente calde e siccitose, determinando una riduzione della popolazione iniziale di *C. capitata*. La tesi trattata con Spintor fly ha mostrato un'efficacia pari a 78,3%, quella con prodotti chimici tradizionali di 85,7%.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il biennio di sperimentazione ha evidenziato una buona efficacia dell'esca testata, anche su superfici non particolarmente ampie, con risultati comparabili alla strategia di controllo chimico attuata dall'azienda, come test evidenziato dall'indice di Abbott (figura 2).

Figura 2. Efficacia e diffusione dell'attacco di *Ceratitis capitata* sui frutti (test di Abbott, media delle due prove)



Il metodo non sembra invece influire sull'intensità dell'attacco (n. di punture sui frutti infestati) che non si è diversificato statisticamente dalla tesi Aziendale e dal testimone non trattato. Ciò è probabilmente dovuto al comportamento biologico delle femmine fecondate di *C. capitata* che tendono comunque a preferire frutti integri per l'ovideposizione. Nei due anni di sperimentazione è stato necessario intervenire con Spintor fly anche con intervalli inferiori ai 7 giorni a causa del verificarsi di piogge dilavanti (complessivamente 7 interventi nel 2008 e 8 nel 2009), mentre il numero di interventi chimici è stato di 2 il primo anno e 3 nel secondo. Entrambe le tesi hanno mostrato un effetto diretto sulla popolazione maschile del dittero, monitorata con trappole al trimedlure, che è risultata significativamente più bassa rispetto al testimone non trattato (figura 1).

Il contenimento di *C. capitata* al di sotto della soglia di danno, negli agrumeti italiani necessita generalmente di interventi diretti, non essendo sufficienti gli antagonisti naturali del dittero a limitarne adeguatamente la popolazione (Ortu *et al.*, 2005). Pertanto, considerando i mezzi tecnici attualmente a disposizione, nella razionale gestione biologica o integrata della lotta alla *C. capitata* devono essere preferiti interventi precoci contro gli adulti al fine di tenere bassa la popolazione nell'agrumeto quando i frutti sono suscettibili alle punture di ovideposizione.

I trattamenti chimici larvicidi appaiono sempre meno utilizzabili, sia per la mancanza di prodotti dotati di sufficiente attività citotropica, sia per il rispetto di tempi di carenza lunghi

(es. fosmet, 30 giorni) che non ne consentono l'uso nei periodi di massima suscettibilità (maturazione). Il classico metodo adulticida, che prevede l'uso di esche avvelenate con insetticidi da distribuire su fasce della vegetazione, consente di ridurre il quantitativo di sostanza attiva per ettaro ma lascia irrisolti i problemi di rispetto sia del tempo di carenza sia dei residui chimici sui frutti irrorati.

Più interessanti, per ridurre l'uso dei prodotti chimici e la contaminazione della produzione, sono le trappole per la cattura massale e quelle "attract and kill" quasi tutte ammesse anche in agricoltura biologica. In commercio ne esistono di vari tipi, con meccanismi di attrazione sessuali, cromatici o alimentari, variamente combinati tra loro. Alcune trappole catturano fisicamente gli adulti attratti (colle, barriere fisiche, soluzioni acquose), altre li avvelenano con prodotti insetticidi. Un originale tipo di trappola prevede l'uso di esche avvelenate con lufenuron il quale non uccide gli adulti che se ne nutrono ma ne sterilizza le uova (Navarro-Llopsi *et al.*, 2004; Benfatto *et al.*, 2007).

Tra i metodi basati sull'attrazione alimentare e l'avvelenamento, l'uso di Spintor fly presenta delle caratteristiche peculiari che appaiono innovative: l'insetticida utilizzato, Spinosad, è ammesso anche in agricoltura biologica ed il prodotto non necessita di un supporto meccanico (trappola) ma viene distribuito direttamente sulla chioma in quantità estremamente ridotte (1-1,5 L/ha di prodotto, pari a 0,24-0,36 g/ha di s.a. per applicazione) utilizzando anche una comune pompa a spalla. Recenti sperimentazioni condotte in Spagna (Urbaneja *et al.*, 2009) hanno anche evidenziato la buona selettività dell'esca con spinosad verso l'entomofauna utile nell'agrumeto.

Alla relativa economicità e praticità di distribuzione ed al buon profilo tossicologico di Spintor fly, però, si contrappone l'esposizione al dilavamento per eventi piovosi, piuttosto probabili in autunno, a cui sono sensibili i prodotti chimici non citotropici come i piretroidi, le esche distribuite direttamente sulla vegetazione e il caolino. Come la maggior parte dei metodi di cattura o avvelenamento massale, inoltre, l'applicazione di Spintor fly ha la maggiore efficacia su ampie superfici. Nei comprensori agrumicoli italiani, pertanto, l'uso di questa esca trova probabilmente il maggior fattore limitante nelle ridotte dimensioni dei singoli agrumeti.

Considerando l'evoluzione normativa europea sull'uso degli agrofarmaci e le tendenze di mercato, è ipotizzabile una richiesta sempre maggiore di mezzi tecnici ammessi in agricoltura biologica ed a basso impatto ambientale anche per il controllo di fitofagi chiave come la *C. capitata* contro i quali si faceva largo uso di prodotti chimici. In questa ottica, l'uso di Spintor fly in integrazione con altri metodi di lotta, anche biologica come l'uso di caolino (Braham *et al.*, 2007), può consentire un soddisfacente controllo della mosca della frutta sugli agrumi.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'az. Gallotta Domenico per aver ospitato le prove.

LAVORI CITATI

- Benfatto D., Di Franco F., Liguori R., 2007. Nuovo metodo di lotta a basso impatto ambientale contro la mosca della frutta *Ceratitis capitata* (Wied.). *Inf. Fitop.*, 1, 42-44.
- Braham M., Pasqualini E., Neira N., 2007. Efficacy of kaolin, spinosad and malathion against *Ceratitis capitata* in Citrus orchards. *Bulletin of Insectology*, 60 (1), 39-47.
- Chueca P., Monton H., Ripollé J.L., Castaneda P., Molò E., Urbaneja A., 2007. Spinosad bait treatment as alternative to malathion to control the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in the Mediterranean Basin. *Jou. Of Pest. Sc.*, 32, 407-411.

- Navarro-Llopsi V., Sanchis-Cabanes J., Ayala I., Casana-Giner V., Primo-Yufera E., 2004. Efficacy of lufenuron as chemosterilant against *Ceratitis capitata* in field trials. *Pest Management Sciences*, 60, 9, 914-920.
- Ortu S., Lentini A., Cocco A., 2005. Strategie di lotta per il contenimento di *Ceratitis capitata* in agrumicoltura. *Inf. Fitop.*, 55 (1), 28-34.
- Pollini A., 1998. Manuale di Entomologia Applicata. Edizioni Edagricole, 1462 pp.
- Tescari E., Porto M.E., D'Alessandro M., 2009. Contenimento naturale della mosca delle olive *Bactrocera oleae* (Gmelin) e della mosca mediterranea della frutta, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) con esche a base di spinosa. *Protezione delle colture*, 3, 50-51.
- Urbaneja A., Chueca P., Monton H., Pascual-Ruiz S., Dembilio O., Vanaclocha P., Abad-Moyano R., Pina T., Castaneda P., 2009. Chemical alternative to malathion for controlling *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), and their side effects on natural enemies in spanish citrus orchards. *Journal of Economic Entomology*, 102 (1), 144-151.

