

CONTROLLO NATURALE DELLA MOSCA DELLE OLIVE *BACTROCERA OLEAE* E DELLA MOSCA MEDITERRANEA DELLA FRUTTA, *CERATITIS CAPITATA* CON SPINTOR FLY®

E. TESCARI, L. ALFARANO, R. BRADASCIO, S. CAVANNA, M. D'ALESSANDRO,
B. DE MOLINER, C. MONTAGNINI, A. POLETTI, M. PORTO, L. VIERI

Dow AgroSciences Italia S.r.l. - Viale Masini, 36, 40123 Bologna

tescari@dow.com

RIASSUNTO

Spinosad è una sostanza di origine naturale ottenuta dalla fermentazione attivata dal batterio *Saccharopolyspora spinosa* le cui caratteristiche tossicologiche ed ecotossicologiche ne hanno consentito l'inserimento nei protocolli di agricoltura biologica. Spinosad è utilizzato in una nuova formulazione a base di esche contro i ditteri Tefritidi *Bactrocera oleae* e *Ceratitis capitata*. Miscelando alcune sostanze altamente attrattive (proteine vegetali, sostanze stabilizzanti, zuccheri, umettanti e sostanze che mantengono la soluzione applicata viscosa ed emettono sostanze attrattive volatili) ad una piccola quantità di spinosad, si ottiene Spintor Fly®, un'esca estremamente valida. Viene assunta per ingestione ed impedisce l'ovideposizione degli insetti *target*, provocandone la morte. Viene distribuita alla dose di 1-1,2 L/ha su una parte della chioma delle piante e fornisce risultati analoghi ai trattamenti con gli agrofarmaci tradizionali.

Parole chiave: *Tephritidae*, mosca mediterranea della frutta, mosca dell'olivo, spinosad, Spintor fly

SUMMARY

NATURAL CONTROL OF OLIVE FLY *BACTROCERA OLEAE* (GMELIN) AND OF
MEDITERRANEAN FRUIT FLY *CERATITIS CAPITATA* (WIEDEMANN) WITH
SPINTOR FLY® INSECTICIDE

Spinosad is a selective insect control substance produced by the fermentation of a naturally occurring soil bacterium, *Saccharopolyspora spinosa*. Its toxicological and eco-toxicological characteristics have allowed it to be included in organic farming protocols. Spinosad has been formulated in a new bait product that is very effective on *Diptera Tephritidae Bactrocera oleae* and *Ceratitis capitata*. In a mix of highly effective substances (vegetal proteins, stabilizers, sugars and ingredients that improve the longevity and attractiveness of the bait once it is applied) with a very low amount of spinosad, a highly effective bait has been produced: Spintor Fly®. Active via ingestion, Spintor Fly causes mortality and prevents oviposition of target pests, causing death. Spintor Fly is applied at 1-1.2 L/ha rate on a small part of the tree foliage and gives similar results to traditional sprays.

Keywords: *Tephritidae*, Mediterranean fruit fly, olive fly, spinosad, Spintor Fly

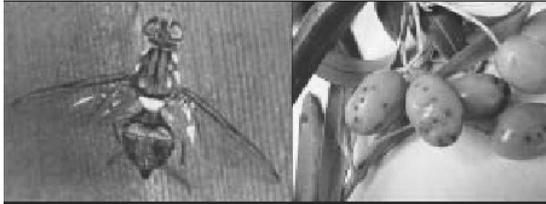
INTRODUZIONE

La famiglia *Tephritidae* (*Trypetidae*) comprende circa 4000 specie raggruppate in 500 generi e ampiamente diffuse nelle aree tropicali, sub-tropicali e temperate. La maggior parte delle specie è fitofaga allo stato larvale, ovvero adatta a vivere e nutrirsi della polpa dei frutti maturi (carpofaga). Le specie appartenenti a questa famiglia possono passare da una stretta monofagia (*Bactrocera oleae* (Gmelin)), ad un'ampia polifagia (*Ceratitis capitata* Wiedemann). Quest'ultima, ad esempio, risulta segnalata su più di 250 piante ospiti. Nell'ambito della famiglia, *B. oleae* (Mosca delle olive) e *C. capitata* (Mosca mediterranea della frutta), sono da considerarsi tra le più dannose nell'areale del Mediterraneo.

Mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*)

La mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*) ha un numero di generazioni nei nostri ambienti che si sussegue a ritmo pressoché mensile dal periodo che va da giugno-luglio fino alla raccolta; in agosto con le elevate temperature, la siccità e i nemici naturali, il suo sviluppo è limitato, ma poi riprende a settembre, con le prime piogge, periodo in cui si verificano massicci attacchi da parte del parassita (figura 1). L'ambito termico che consente il massimo sviluppo della specie corrisponde all'intervallo tra i 22 e i 30 °C; a temperature superiori, infatti, non si notano incrementi nella rapidità di sviluppo degli stadi pre-immaginali e negli adulti, inoltre, diminuisce la fecondità e si ha una maggiore percentuale di mortalità. A temperature inferiori si allunga la durata del ciclo biologico. In campo, in condizioni ottimali, la durata di una generazione può ridursi a poco più di un mese.

Figura 1. Mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*) e danno ai frutti di olivo

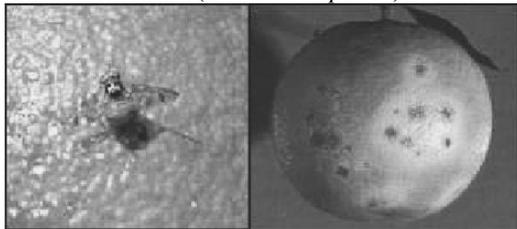


La maturità sessuale si raggiunge più rapidamente a temperature elevate e fotoperiodo lungo. Poiché le femmine, in condizioni ottimali di allevamento, possono sopravvivere in media 1-2 mesi, la fecondità potenziale si aggira sul migliaio di uova, con punte di parecchie migliaia. I danni sono costituiti dalle punture di ovideposizione delle femmine. Le larve scavano gallerie nella polpa delle drupe, danneggiando i frutti e dando luogo ad una produzione di olio inferiore, con notevole acidità ed odori sgradevoli.

Mosca mediterranea della frutta (*Ceratitis capitata*)

La specie ha uno sviluppo continuo senza diapausa, con svernamento da adulto in zone a inverni miti, in aggregati su piante sempre verdi, o da larva in diversi frutti. Nelle località più fredde lo svernamento tende ad avere luogo nel terreno sotto forma di pupa. È una specie tipicamente carpofaga quindi il suo sviluppo e il numero di generazioni sono fortemente condizionati dalla disponibilità alimentare, cioè di frutti idonei a ospitare le larve (figura 2).

Figura 2. Mosca mediterranea della frutta (*Ceratitis capitata*) e danni sul frutto



Il nutrimento dell'adulto è costituito, come per quello della mosca dell'olivo, da sostanze zuccherine di varia natura.

È una specie termofila e proprio per tale ragione stenta ad insediarsi stabilmente nei territori più settentrionali dove il numero di generazioni annue, per le rigide condizioni termiche, è limitato a 2-4. Nelle regioni meridionali e nelle isole, dove invece trova le condizioni ottimali per il suo sviluppo (particolarmente in Calabria e in Sicilia), si può ritenere che possa

compiere circa 6-7 generazioni per anno, in condizioni climatiche favorevoli e disponibilità di frutti ospiti. Gli ospiti variano a seconda del periodo annuale, passando dai mandarini alle arance, poi a pesche, albicocche, pere, fichi, loti, fichi d'india e anone. È difficile stabilire i limiti tra la fine di una generazione e l'inizio della seguente, poiché accade sempre di trovare, nello stesso periodo, diversi stadi. Durante l'arco di vita la femmina può produrre 300-1000 uova, con punte di parecchie migliaia. Le punture vengono realizzate sui frutti che abbiano raggiunto un certo grado di maturazione e la ferita si presenta di colori diversi a seconda del tipo di frutto. In generale i danni ai frutti attaccati sono dovuti alla presenza delle sue larve nella polpa. Il frutto colpito viene portato in breve tempo a marcescenza e di conseguenza viene irrimediabilmente perduto. I danni sono dovuti anche alle punture di ovideposizione che causano un'anticipata inaiatura dell'epicarpo che si traduce in una cascola anticipata dei frutti e possono deturpare i frutti stessi.

La sostanza attiva spinosad

Spinosad è il principio attivo ad azione insetticida a base del formulato Spintor Fly®. Spinosad è una miscela di due metaboliti ottenuti durante il processo di fermentazione innescato da un batterio naturalmente presente in alcuni terreni, classificato come *Saccharopolyspora spinosa* (Anon, 1996). Si tratta quindi di una sostanza di origine naturale che, pur presentando un profilo ambientale estremamente favorevole, ha uno spettro di azione paragonabile a quello di un tradizionale prodotto fosfororganico ed include Lepidotteri, Ditteri, Imenotteri, Sifonatteri, Tisanotteri ed alcuni Coleotteri. Spinosad, nei suoi vari formulati, viene attualmente utilizzato per il controllo degli insetti parassiti delle colture agricole sia in pieno campo che in serra, dei campi sportivi, dei giardini e delle aree circostanti le abitazioni.

Le caratteristiche tossicologiche ed ecotossicologiche intrinseche della sostanza attiva, le dosi di applicazione estremamente ridotte e l'innovativa modalità di distribuzione, rendono l'impiego del prodotto sicuro per l'uomo e per l'ambiente (Autori vari, 1998; 2000). Nel 1995, spinosad ha ottenuto il riconoscimento da parte dell'EPA (Environmental Protection Agency) Americana di "prodotto a rischio ridotto". Questo tipo di classificazione accorda un cammino registrativo preferenziale e estensioni di etichetta più veloci ai nuovi prodotti che incontrano perfettamente i requisiti richiesti dall'EPA (minori rischi per la salute e per l'ambiente). Nel 1999, spinosad ha ottenuto il Presidential Green Chemistry Challenge Award, riconoscimento istituito dalla Casa Bianca. Il premio viene assegnato a prodotti e a nuove tecnologie che riescono a fondere tra loro chimica e produzioni sostenibili. Spinosad è uno dei quattro prodotti chimici ad aver ottenuto questo ambito riconoscimento, ottenuto anche da tebufenozide e methoxyfenozide, principi attivi di proprietà Dow AgroSciences.

Con il Regolamento 404/2008, la Commissione Europea ha ammesso spinosad, e quindi tutti i formulati a base di spinosad, nell'Allegato IIB del Regolamento 2092/91 relativo ai principi attivi ammessi in Agricoltura Biologica. Il Regolamento è entrato in vigore il 14 maggio 2008.

I vari formulati a base di spinosad sono oggi registrati in 30 paesi su oltre 150 colture.

MATERIALI E METODI

Il prodotto Spintor Fly è un'esca proteica specifica pronta all'uso a base di spinosad per il controllo dei Ditteri Tefritidi, in particolare della mosca dell'olivo (*B. oleae*) e della mosca mediterranea della frutta (*C. capitata*). L'esca è stata sviluppata congiuntamente da USDA (United States Dept of Agriculture) e Dow AgroSciences. Il formulato contiene una piccola quantità di spinosad (0,24 g/L), in miscela con 6 ingredienti che rendono l'esca più attrattiva e ne migliorano la persistenza sulle piante rispetto alle altre esche già presenti in commercio. Si tratta di proteine vegetali, sostanze stabilizzanti, zuccheri, umettanti e sostanze che

mantengono la soluzione applicata viscosa ed emettono sostanze attrattive volatili. Spintor Fly sfrutta una tecnica applicativa innovativa, consistente nel far assumere alla stessa soluzione applicata la funzione di “stazione attrattiva”. Presenta un’ottima selettività sulla coltura e sugli utili, riduce i tempi di applicazione, i costi di distribuzione e i consumi d’acqua. Non possiede alcun impatto residuale sui frutti e non presenta alcun rischio per l’operatore che esegue il trattamento. L’assenza di odori sgradevoli consente di effettuare trattamenti anche in colture adiacenti le abitazioni. È inoltre autorizzato anche in Agricoltura Biologica.

Spintor Fly è registrato in numerosi paesi quali gli U.S.A, alcune nazioni dell’America centrale, Israele, Cipro, Libano, Marocco, Tunisia, Francia, Spagna e Grecia su diverse colture (agrumi, olivo, drupacee, pomacee, frutti tropicali, caffè e alcune orticole). In Italia è stato registrato il 1° dicembre 2007 su agrumi (arancio, arancio amaro, bergamotto, cedro, chinotto, clementino, limetta, limone, mandarino, mapo, pompelmo, tangelo, tangerino), olivo, fico, melograno, kaki, annona, fico d’india. Il periodo di carenza è di 3 giorni su agrumi e di 7 giorni sulle altre colture.

L’azione viene esplicata sugli adulti di entrambi i sessi per ingestione. La maggiore attrattività rispetto alle esche tradizionali consente una notevole riduzione del quantitativo di spinosad utilizzato. Per la particolare combinazione degli ingredienti dell’esca, la mosca attratta dal prodotto raggiunge la zona trattata e inizia ad alimentarsi “*ad libitum*”. A seguito dell’alimentazione si osserva che la mosca non ovidepone, smette di alimentarsi e, nel giro di 2-3 ore, muore. La dose necessaria per trattare 1 ettaro è di 1-1,2 L di Spintor Fly, sia su olivo che su agrumi. Spintor Fly viene sciolto in 4 L di acqua ottenendo, complessivamente, 5 L di soluzione. Prima dell’applicazione, si raccomanda di pre-miscelare la soluzione in un contenitore con una dose di acqua ridotta e, successivamente, aggiungere l’acqua rimanente. Una volta preparata la soluzione, è opportuno eseguire il trattamento entro 12 ore in quanto contiene prodotti di fermentazione. Non bisogna superare la concentrazione indicata perché potrebbero insorgere, soprattutto per i frutti di agrumi, delle fumaggini.

L’applicazione di Spintor Fly differisce quindi dai normali trattamenti sia per il minor impiego di acqua, sia perché si irrorano soltanto una parte della chioma con uno spruzzo unico che crea una chiazza di 30-40 cm di diametro, creando gocce di grandi dimensioni. La soluzione deve essere distribuita almeno sulla metà delle piante dell’apezzamento (50% delle piante), alternando i filari o le singole piante. Dato che la formulazione di Spintor Fly contiene 0,24 g di s.a./L e, considerato che il dosaggio raccomandato è di 1-1,2 L/ha di formulato, il totale di sostanza attiva applicata è estremamente ridotto (0,24-0,29 g di sostanza attiva spinosad per ettaro). Il risultato è una quantità di residuo sui frutti e sui prodotti derivati (es. olio) praticamente nulla.

Dal 2003 a tutt’oggi sono state condotte numerose prove sperimentali su agrumi e olivo atte a valutare l’efficacia di Spintor Fly nei confronti dei ditteri Tefritidi. La maggiore difficoltà è stata soprattutto la disponibilità degli apezzamenti, in quanto le prove con esche alimentari richiedono superfici piuttosto ampie, almeno superiori ad un ettaro. Considerata la presenza di più ripetizioni, di superfici non trattate e di prodotti di riferimento, le estensioni utilizzate per le prove erano di notevoli dimensioni. Le attrezzature utilizzate hanno subito evoluzioni nel corso degli anni di sperimentazione. Negli anni 2003-2005, è stata utilizzata una pompa elettrica di tipo T100/E-DC, costruita appositamente dalla ditta Fox Motori, portata da un trattore e collegata elettricamente (figura 3). Un ugello unico del tipo antideriva (Teejet AI110015VS), alimentato a bassa pressione, era in grado di distribuire gocce del diametro di 4-6 mm, senza nebulizzazione. I volumi di acqua per ettaro erano variabili tra i 20 e i 40 litri per facilitare il pescaggio.

Successivamente, dal 2006 in poi, è stato modificato il metodo di applicazione, utilizzando un sistema denominato “IBAM” (Improved Bait Application Method). Questo metodo consente di utilizzare un quantitativo di acqua per ettaro molto più basso (4 litri) e quindi il trattamento può essere eseguito anche con normali pompe a spalla, di spruzzare una zona di vegetazione molto più ridotta e di utilizzare ugelli di tipo normale (figura 4).

Gli ugelli utilizzati erano di due tipi:

- a cono con orifizi D2-D5, senza piastrina vorticatrice interna, applicati a pompe meccaniche o elettriche portate o con pistole a spruzzo calibrato (figura 3);
- del tipo regolabile, tipici delle pompe a spalla manuali (figura 3).

In tutti i casi, l’obiettivo era quello di ottenere uno spruzzo unico senza nebulizzazione.

A seconda della sistemazione degli appezzamenti, della loro estensione e della disponibilità di manodopera, sono stati utilizzati due tipi di attrezzature:

- pompe a spalla per superfici limitate (figura 3). La soluzione (4 litri di acqua + 1 litro di Spintor Fly) è stata distribuita su una parte della chioma, mediante getto unico e ugello singolo regolabile, creando una chiazza di 30-40 cm circa di diametro con gocce grossolane (figura 5);
- pompe portate da una trattrice, adatta a superfici più estese. In questo caso, per un miglior pescaggio, Spintor Fly è stato diluito fino ad un massimo di 15 litri di acqua per ettaro.

Figura 3. A sinistra, la pompa portata da un trattorino. Si noti la barra verticale con ugello unico. A seguire, gli ugelli utilizzati, del tipo antideriva. In centro, pistola a spruzzo di precisione che consente la calibrazione di ogni singolo spruzzo. A seguire, normale pompa a mano con ugello regolabile. A destra, ugello a cono del tipo D2



L’applicazione del prodotto sulla chioma, eseguita sui filari sempre con un getto unico e ugello singolo, formava una banda di circa 15-30 cm di larghezza con, anche in questo caso, gocce grossolane. Durante l’applicazione, non occorre trattare direttamente i frutti, anzi, ove possibile, il getto deve essere indirizzato verso le zone della chioma con minor presenza di frutti. Come è stato detto in precedenza, è sufficiente trattare il 50% di piante (1 fila sì e 1 no, oppure 1 pianta sì e 1 no) ed è buona pratica trattare tutte le piante perimetrali. Molte delle prove sono state eseguite trattando solo il 25% delle piante (1 filare sì e 3 no).

Figura 4. Il getto che si ottiene con tecnologia IBAM è unico



Figura 5. Nelle due foto a sinistra, esempio di gocce ottenute su foglie di agrumi e su cartina sensibile. Al centro, stesso risultato su foglie di olivo. A destra, le gocce su foglie di agrumi risultano stazioni attrattive nei confronti della mosca mediterranea della frutta



I trattamenti sono stati eseguiti ogni 7-12 giorni, in funzione del livello di infestazione, ma è buona norma non superare l'intervallo di 7-8 gg nei momenti di massima infestazione. Si è cercato di evitare di trattare prima di una pioggia e, nel caso in cui vi sia stato un evento piovoso superiore ai 4-5 mm successivo al trattamento, il trattamento è stato ripetuto. Per un confronto con i prodotti di riferimento, sono stati eseguiti, in alcuni casi, fino a 12 trattamenti. Si tratta di casi estremi, sia perchè Spintor Fly non necessita, nella pratica, di un numero di trattamenti così elevato, sia perchè può essere applicato in strategie combinate con altri prodotti. Nell'etichetta attuale, è possibile un massimo di 5 trattamenti/anno, ma è in corso una richiesta di modifica per un massimo di 10 trattamenti/anno.

Nelle varie prove, sono stati utilizzati i prodotti di riferimento più efficaci presenti nel mercato, con modifiche nel corso degli anni a seconda dell'evoluzione del mercato e a seconda delle varie colture in prova.

RISULTATI E DISCUSSIONE

I rilievi sono stati eseguiti sempre su un numero di frutti molto elevato per ogni parcellone (da 300 a 1000 frutti), verificando la gravità dei danni e calcolando le percentuali di efficacia.

Vengono esposti i risultati delle prove più significative nelle tabelle 1, 2, 3 e 4.

Tabella 1. Tesi nei vari protocolli e nelle varie colture

Tesi	Principio attivo	Dose formulato	Coltura
Spintor Fly	Spinosad 0,24 g s.a./L	1 L/ha	Agrumi, Olivo, Kaki, Fico d'India
Smart EW + Buminal	Malathion 440 g s.a./L + Esche proteiche 300 g s.a./L	200 ml/hl + 1 L/ha	Agrumi, Olivo
Imidan 25 WG	Phosmet 250 g s.a./kg	250 g/hl	Agrumi
Trebon Star ME	Etofenprox 158 g s.a./L	100 ml/hl	Kaki
Decis Jet	Deltametrina 15 g s.a./L	100 ml/hl	Fico d'India

Le prove su agrumi sono state condotte su arancio, mandarino e clementina. Spintor Fly ha dimostrato un'efficacia che, nella media delle prove, è perfettamente paragonabile a quella del prodotto di riferimento, in questo caso malathion + esche proteiche.

Tabella 2. Risultati di efficacia su agrumi

Anno di prova	Coltura	Località	Spintor Fly 1 L/ha % di controllo	Malathion + esche proteiche 200 ml/hl + 1 L/hl % di controllo	Testimone non trattato % di infestazione
2004	Arancio (Navel)	Bari	81,4 a	96,5 a	28,3 b
2004	Arancio (Navel)	Ispica (RG)	91,6 a	87,5 a	34,9 b
2005	Mandarino (Primosole)	Ispica (RG)	85,8 a	70,2 b	37,6 c
2005	Arancio (Navel)	Ispica (RG)	93,6 a	89,7 a	33,6 b
2005	Arancio (Navel)	Massafra (TA)	94,1 a	90,4 a	15,6 b

Vi sono differenze significative tra le varie tesi trattate solo in una prova e tra le tesi trattate e il testimone (0,05 P)

Le prove su olivo sono state condotte in diversi areali italiani, dalla Toscana alla Sicilia. Spintor Fly ha dimostrato un'efficacia che, nella media delle prove, è perfettamente paragonabile a quella del prodotto di riferimento, in questo caso dimetoato + esche proteiche.

Tabella 3. Risultati di efficacia su olivo

Anno di prova	Coltura	Località	Spintor Fly 1 L/ha % di controllo	Malathion + esche proteiche 200 ml/hl + 1 L/hl % di controllo	Testimone non trattato % di infestazione
2005	Tonda Iblea	Mineo	77,2 a	53,0 a	15,1 b
2005	Frantoio, Leccino, Moraiolo	Felciaione di Follonica (GR)	72,3 a	75,3 a	21,1 b
2006	Coratina	Palo del Colle (BA)	56,3 a	56,3 a	23,3 b
2006	Nocellara Etnea	Catenanuova (EN)	69,5 a	70,1 a	8,7 b
2006	Frantoio, Leccino, Moraiolo	Felciaione di Follonica (GR)	70,1 a	69,8 a	15,8 b

Non vi sono differenze significative tra le varie tesi trattate, ma solo con il testimone (0,05 P)

Come è stato detto in precedenza, Spintor Fly è attualmente registrato su agrumi, olivo, fico, melograno, annona, kaki e fico d'india. Nel corso del 2008, sono state eseguite anche prove su kaki e fico d'India contro *C. capitata*.

Tabella 4. Risultati di efficacia su kaki (Yokono) e su fico d'India (Nostrale) contro *C. capitata*. 2008

Coltura	Tesi	% di controllo
Kaki	Spintor Fly 1 L/ha	93,3 b
	etofenprox 100 ml/hl	86,1 b
Fico d'India	Spintor Fly 1 L/ha	99,3 a
	deltametrina 100 ml/hl	99,2 a

Prova su kaki: non vi sono differenze significative tra le tesi. Il testimone ha registrato il 6,6% di danno.

Prova su fico d'India: non vi sono differenze significative tra le tesi. Non è stato possibile ricavare una parcella testimone di dimensioni adatte alla prova

CONCLUSIONI

Le prove di efficacia in campo hanno dimostrato l'efficacia di questo nuovo formulato nella difesa dalla mosca mediterranea della frutta su agrumi e dalla mosca dell'olivo. Spintor Fly ha dimostrato di essere una valida alternativa ai tradizionali prodotti quali dimetoato e malathion utilizzati per la lotta ai Ditteri Tefritidi. È un formulato autorizzato in agricoltura biologica per le sue favorevoli caratteristiche. Può sostituire, ma anche affiancarsi ai sistemi utilizzati attualmente dando luogo a strategie che prediligono un profilo residuale e un impatto ambientale più favorevole. Dow AgroSciences è impegnata da alcuni anni in progetti che hanno come obiettivo l'utilizzo di tecnologie avanzate e particolarmente rispettose dell'ambiente. È dedicata una particolare attenzione alle colture minori. Le prove su kaki e fico d'India ne sono una chiara dimostrazione. Tra le probabili future registrazioni di Spintor Fly, in Italia, si citano le seguenti colture: pesco, nettarino, albicocco, susino, kiwi, ciliegio (*Rhagoletis cerasi*, mosca del ciliegio) e noce (*Rhagoletis completa*, mosca del noce).

Ringraziamenti

Spintor Fly è un formulato che ha richiesto un lungo periodo di sviluppo. In particolare, in Italia, ci si è avvalsi della collaborazione di numerosi Istituti ed Esperti: Centri di Saggio Agrigeos, Agri 2000, Astra, Metapontum Agrobios, ProAgri Srl, SpF Gab Italia, ARSIA Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel Settore Agricolo-forestale della Toscana, Cooperativa Agrolab, Istituto Sperimentale per l'Olivicoltura di Cosenza e Istituto di Agrumicoltura di Acireale, Enea, Dr. G. Laccone esperto fitopatologo, Dr. V. Lo Giudice esperto agrumicoltura, Fondazione Edmund Mach di San Michele all'Adige, Istituto di Zoologia di Firenze, BBCA Biotechnology and Biological Control Agency, OSAS (Società Cooperativa Ortofrutticola), Osservatorio Fitosanitario Regionale dell'Abruzzo, della Sicilia, della Puglia e dell'Emilia-Romagna, Università degli Studi di Ancona e di Reggio Calabria

LAVORI CITATI

Anon, 1996. Spinosad technical guide, *Bollettino Tecnico DowElanco*.

Autori vari, 1998. Down to earth. *Rapporto interno Dow AgroSciences*.

Autori vari, 2000. Spinosad Technical Bulletin. *Rapporto interno Dow AgroSciences*.