

## PROVE DI AUTOCONFUSIONE PER IL CONTROLLO DI *GRAPHOLITA FUNEBRANA* SU SUSINO

A. SCIARRETTA

Dipartimento di Scienze Animali, Vegetali e dell’Ambiente - Università degli Studi del Molise  
Via De Sanctis, 86100 Campobasso  
sciarretta@unimol.it

### RIASSUNTO

Si riportano i risultati ottenuti con l’autoconfusione applicata nei confronti di *Grapholita funebrana* (Treitschke); le indagini sono state effettuate nel 2006 e nel 2008 in un susineto dell’Italia centrale. Tale metodo di lotta prevede l’impiego di quantità minime di feromone sintetico (0,2-0,5 g/ha) e un numero ridotto di diffusori in campo (25-35/ha). Il *dispenser*, denominato Exosex OFM, è costituito da capannine di supporto contenenti 2,5 g di polvere elettrostatica di carnauba naturale (Entostat™) formulata con Z8-dodecenil acetato (0,092%), E8-dodecenil acetato (0,006%) e Z8-dodecenolo (0,002%). I maschi di *G. funebrana*, venuti a contatto con le particelle di polvere, non sono più in grado di localizzare le proprie femmine ed esercitano un effetto di “distrazione”, diventando a loro volta diffusori mobili di feromone. La distribuzione in campo dei *dispenser* è stata effettuata due volte l’anno a distanza di 50-60 giorni. L’efficacia dell’autoconfusione nella protezione del susineto dagli attacchi del lepidottero è stata valutata controllando le catture dei maschi e le percentuali dei frutti danneggiati. I risultati ottenuti sono stati posti a confronto con un campo testimone in cui si sono eseguiti, secondo il disciplinare, tre interventi insetticidi. Il conteggio dei frutti colpiti alla raccolta ha fornito risultati variabili: nel 2006 non si sono osservate differenze, mentre nel 2008, entro limiti economici tollerati, il danno è stato più elevato nella parcella Exosex.

**Parole chiave:** confusione sessuale, *Grapholita funebrana*, autoconfusione

### SUMMARY

#### AUTO-CONFUSION TRIALS FOR MATING DISRUPTION OF *GRAPHOLITA FUNEBRANA* IN PLUM ORCHARDS

Results of Plum Fruit Moth, *Grapholita funebrana* (Treitschke), mating disruption by means of auto-confusion approach were reported. With this method, a limited amount of synthetic pheromone (0.2–0.5 g/ha) and dispensers (25-35/ha) are applied in the orchard. The dispenser unit Exosex OFM consists of a support containing electrostatic powder (Entostat™) mixed with female sex pheromone [Z8-dodecenyl acetate (0.092%), E8-dodecenyl acetate (0.006%) and Z8-dodecenol (0.002%)], to attract the male moths so that when the moths come into contact with the Exosex unit, they will pick up the powder with the pheromone. In the process, the moth’s antennae become saturated with powder and pheromone, and the male can no longer locate the female. In addition, once the male moth leaves a powder spot, because it takes some pheromone with it, it acts as a false female lure to other males, enhancing the mating disruption effect. Two applications per year were carried out 50-60 days distanced. Auto-confusion treatments remarkably reduced the capture of moths in pheromone baited traps. Percentage of fruit infested by Plum Fruit Moth larvae during harvesting in Exosex plot compared with the plot controlled using chemical treatments gave different results: in 2006 no significant differences were recorded, while in 2008 fruit damage was higher in Exosex plot, but still below the economic damage threshold.

**Keywords:** mating disruption, *Grapholita funebrana*, auto-confusion

## INTRODUZIONE

*Grapholita funebrana* (Treitschke) è un Lepidottero Tortricide che determina danni economici consistenti ai frutti del susino in tutti i paesi temperati dell'Europa e dell'Asia in cui la pianta è coltivata ed è considerato il fitofago chiave di tale coltura. La gestione delle sue infestazioni si rivela talvolta difficoltosa, a causa dell'elevata mobilità degli adulti che possono spostarsi e accoppiarsi anche in zone circostanti il frutteto (Sciarretta *et al.*, 2001).

Come è noto, la lotta nei suoi confronti si basa solitamente sull'utilizzo di insetticidi di sintesi, a volte con ripercussioni negative per gli operatori, i consumatori e nei confronti dell'ambiente. Prove di confusione sessuale sono state sperimentate negli anni passati, utilizzando diverse quantità di feromone (da 10 g/ha a 250 g/ha) e con esiti che variano da una buona riuscita al completo fallimento delle operazioni di lotta (Charmillot *et al.*, 1982; Iacob e Iacob, 1987; Hrdy *et al.*, 1990; Tertyshny, 1997; Zingg, 2001; Kutinkova *et al.*, 2009).

Nel presente lavoro si riportano i risultati ottenuti nel controllo di *G. funebrana* su susino con l'impiego dell'autoconfusione, una forma di confusione sessuale che prevede l'impiego di quantità minime di feromone (0,2-0,5 g/ha) e di un numero ridotto di diffusori in campo (25-35/ha).

Il *dispenser* utilizzato è costituito da capannine di supporto contenenti polvere elettrostatica formulata con attrattivo sessuale. I maschi di *G. funebrana* che vengono a contatto con le particelle di polvere non sono più in grado di localizzare le proprie femmine ed esercitano un effetto di "distrazione", in pratica diventano a loro volta diffusori mobili di feromone (Howse, 2005; Howse e MacDonald, 2005).

L'impiego dell'autoconfusione è stato valutato nei confronti di vari lepidotteri fitofagi di riso, vite, ambienti forestali e prodotti conservati (Underwood *et al.*, 2002). In Italia, tale tecnica si è impiegata per la difesa delle pomacee da *Cydia pomonella* (L.) e *Grapholita molesta* (Busck) (Benuzzi *et al.*, 2008; Cornale *et al.*, 2009; Ladurner *et al.*, 2009; Sciarretta e Trematerra, 2009).

## MATERIALI E METODI

La ricerca è stata condotta per due anni (2006 e 2008) e ha interessato un susineto con cv Stanley di 6 ha. Il campo, situato nel territorio molisano del comune di Guglionesi (Campobasso) ad un'altitudine di circa 50 m s.l.m., confina con seminativi e un appezzamento di albicocco. I frutti sono destinati all'industria di trasformazione, sotto forma di purea o prodotto essiccato.

Il prodotto sperimentale impiegato nelle prove di autoconfusione, denominato Exosex OFM (Exosex Ltd, Winchester, UK), contiene 2,5 g di polvere di carnauba naturale (Entostat™), formulata con Orfamone allo 0,1% [Z8-dodecenil acetato (0,092%), E8-dodecenil acetato (0,006%) e Z8-dodecenolo (0,002%)] distribuita in 60 pozzetti. È presente inoltre un erogatore centrale da 1 mg di attrattivo sintentico, per un totale di 3,5 mg di feromone/*dispenser*.

La distribuzione in campo dell'attrattivo è avvenuta collocando circa 25 diffusori/ha in modo uniforme. Nel 2006 sono state aggiunte alcune capannine di supporto sul perimetro esterno, per una densità finale di circa 35 diffusori/ha (tabella 1). Il posizionamento iniziale è stato effettuato alla comparsa del II volo annuale di *G. funebrana* (13 maggio) nel 2006 e all'inizio del I volo (15 aprile) nel 2008. In entrambi gli anni di sperimentazione, i *dispensers* sono stati sostituiti dopo circa 50-60 giorni (tabella 1). Complessivamente, la quantità di feromone dispersa in ambiente è stata di 0,25 g/ha nel 2006 e 0,18 g/ha nel 2008 (tabella 1).

I risultati ottenuti nella parcella protetta con l'autoconfusione (Tesi Exosex) sono stati posti a confronto con un campo in cui si sono impiegate le tecniche di lotta suggerite dal disciplinare tradizionale (Tesi testimone).

Tabella 1. Distribuzione in campo dei diffusori Exosex OFM nel 2006 e nel 2008

Anno	Installazione <i>dispensers</i>	Sostituzioni e fondine	Feromone/ha	Distanza fra <i>dispensers</i>	N. <i>dispensers</i> /ha	Superficie/ <i>dispenser</i>
2006	13 maggio	29 giugno	0,25 g	15x15 m	35	300 m <sup>2</sup>
2008	15 aprile	13 giugno	0,18 g	20x22,5 m	25	400 m <sup>2</sup>

Nel 2006, ciascuna tesi aveva un'estensione di 3 ha. Tre interventi insetticidi sono stati effettuati in entrambe le parcelle (tabella 2).

Nel 2008, la dimensione delle tesi era di 2 ha. Nel campo Exosex si è realizzato un solo trattamento, per il contenimento di un attacco di *Anarsia lineatella* Zeller, a fronte di 3 applicazioni effettuate nel testimone (tabella 2).

Tabella 2. Trattamenti chimici effettuati nel corso della sperimentazione nella parcella Exosex e in quella testimone usando azinphos-methyl (200 g/hl)

Anno	Data	Parcella trattata	
		Exosex	Testimone
2006	28 aprile	x	x
	17 giugno	x	x
	8 luglio	x	x
2008	10 giugno		x
	27 giugno	x	x
	21 luglio		x

L'andamento dei voli degli adulti è stato verificato tramite trappole a colla di tipo delta, attivate da *dispensers* feromonici innescati con 1 mg di Orfamone (Intrachem Bio Italia, Grassobbio, Bergamo) poste 1 per ettaro in entrambe le parcelle. I controlli, con la rimozione degli individui catturati, sono stati effettuati a cadenza settimanale; in tali occasioni si sono sostituiti i fondi adesivi delle trappole, mentre i *dispensers* attrattivi sono stati cambiati ad intervalli di quattro settimane.

L'efficacia di protezione del susineto dagli attacchi di *G. funebrana* è stata valutata esaminando la percentuale dei frutti colpiti dalle larve tramite campionamenti realizzati in diverse fasi del ciclo fenologico delle piante (tabella 3). Ogni volta, il controllo visivo ha interessato 50 susine per pianta lungo la diagonale del campo fino a raggiungere 1000 frutti/ettaro nel 2006 e, a causa di una minore allegazione, 500 frutti/ha nel 2008. I dati ottenuti nelle due parcelle sono stati elaborati con il test t di Student ( $P < 0,05$ ). Nel 2008, a causa di un concomitante attacco dovuto ad *A. lineatella*, è stata discriminata l'attività trofica delle larve appartenenti alle due specie.

## RISULTATI

L'andamento settimanale medio delle catture degli adulti di *G. funebrana* nei due anni di sperimentazione è riportato nelle figure 1 e 2.

Nel 2006 gli intrappolamenti hanno evidenziato due picchi, a metà giugno e fine di luglio, corrispondenti al II e III volo del lepidottero. Le catture nella parcella Exosex (121 individui) sono risultate nettamente inferiori rispetto al testimone (2450 individui).

Nel 2008 i livelli massimi di presenza del fitofago si sono osservati a metà aprile (I volo), inizio di giugno (II volo) e inizio di agosto (III volo); 379 esemplari sono stati rinvenuti nelle trappole posizionate nella tesi Exosex; 481 maschi nel Testimone.

Figura 1. Andamento delle catture settimanali per trappola di *G. funebrana* rilevate nelle tesi Exosex e testimone nel 2006

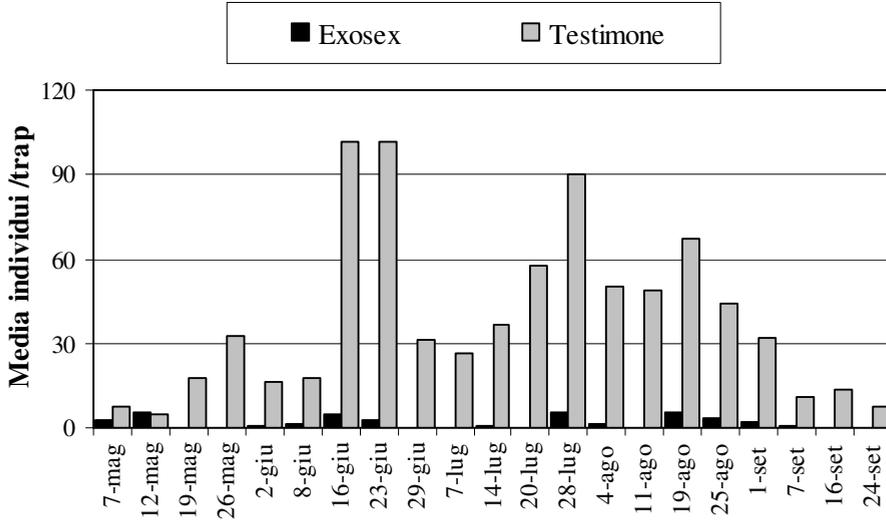
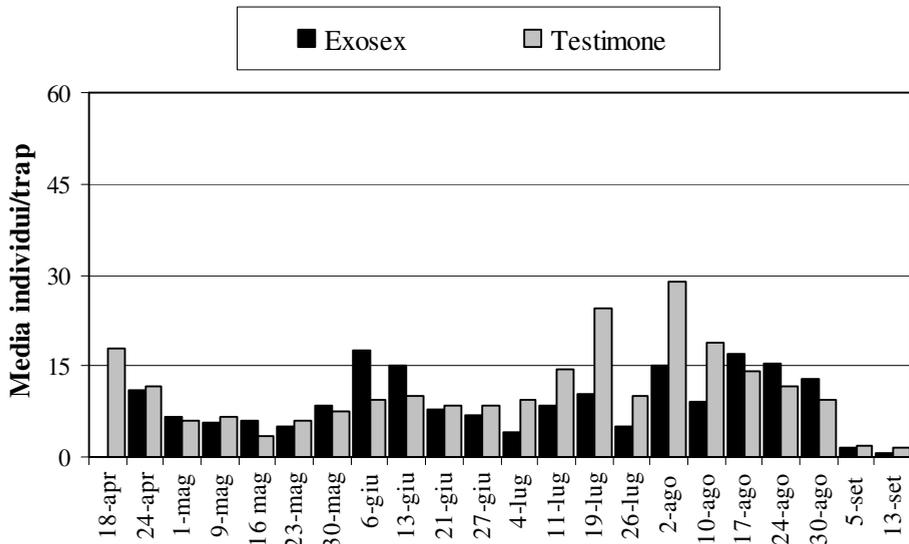


Figura 2. Andamento delle catture settimanali per trappola di *G. funebrana* rilevate nelle tesi Exosex e testimone nel 2008



I rilievi effettuati nel 2006 sui frutti non hanno mostrato differenze significative tra le due parcelle (tabella 3). Nel 2008, il danno rilevato durante la raccolta è risultato invece significativamente maggiore ( $P < 0,05$ ) nel campo ove si è effettuata l'autoconfusione (tabella 3). In entrambe le tesi va aggiunto un ulteriore 1% di frutti colpiti dalle larve di *A. lineatella*.

Tabella 3. Danni provocati dalle larve di *G. funebrana* sui frutti di susino a diversi stadi fenologici di sviluppo

Anno	Rilievo	Stadio fenologico	N. frutti		% bacato*	
			Exosex	Testimone	Exosex	Testimone
2006	17 giugno	inizio invaiatura	3000	3000	2,7a	2,8a
	6 agosto	frutto maturo	3000	3000	1,7a	2,0a
2008	23 maggio	accrescimento	1000	1000	0,6a	0,2a
	24 giugno	inizio invaiatura	1000	1000	2,8a	2,8a
	10 agosto	frutto maturo	1000	1000	1,2a	0,3b

\* In ciascuna riga, a lettere uguali corrispondono differenze non significative secondo il test t di Student ( $P < 0,05$ )

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nel 2006, l'applicazione dei supporti feromonici è avvenuta dopo il I volo e nella parcella Exosex si è avuta una notevole diminuzione delle catture nelle trappole di monitoraggio. La presenza di un'elevata popolazione in campo e il livello di danno osservato sui frutti durante l'invaiatura hanno determinato la realizzazione di trattamenti chimici in entrambe le tesi; alla raccolta non si è osservata alcuna differenza con il Testimone, non è quindi stato possibile valutare l'effetto dovuto all'autoconfusione.

Nel 2008, l'applicazione dei *dispensers* è stata fatta all'inizio del I volo e l'unico intervento con Azinfos-metile nella parcella Exosex, a fronte dei 3 effettuati nel Testimone, si è reso necessario in giugno per un attacco da *A. lineatella*. Il danno finale è risultato più alto nella tesi dell'autoconfusione, comunque entro i limiti economici tollerati, dimostrando che in questo caso Exosex OFM può essere considerato un valido strumento da inserire tra le strategie di contenimento delle infestazioni di *G. funebrana*.

L'autoconfusione si inserisce nel panorama dei mezzi fitosanitari di difesa che prevedono l'utilizzo dei semiochimici, quali la confusione sessuale classica, il disorientamento o i trattamenti con feromoni microincapsulati. I vantaggi maggiori che si possono trarre dal suo impiego sono soprattutto di natura operativa, infatti tale tipologia di applicazione, rispetto ad altri metodi analoghi, comporta una riduzione dei tempi di installazione dei *dispensers* di oltre il 50%, che comprendono il montaggio delle capannine, il loro posizionamento in campo e la sostituzione del diffusore (Benuzzi *et al.*, 2008). Altro vantaggio da tenere in considerazione è la quantità ridotta di feromone disperso in campo (0,2 g/ha) rispetto alle altre applicazioni con semiochimici.

In generale restano ancora da valutare attentamente alcuni aspetti, ad esempio il contributo dei possibili meccanismi d'azione (autoconfusione dei maschi a contatto con la polvere, distrazione per produzione di false piste e confusione sessuale determinata dal feromone che fuoriesce dai diffusori) al risultato complessivo e l'efficacia del prodotto in presenza di elevate popolazioni del fitofago.

Considerate le recenti revisioni europee che hanno comportato il ritiro di molte molecole insetticide, tra cui anche Azinfos-metile, utilizzato nelle prove, lo sviluppo di nuovi metodi di controllo eco-compatibili, come l'autoconfusione, assume particolare importanza nel contesto

delle possibili strategie da utilizzare nella lotta integrata.

### Ringraziamenti

Si ringraziano Donato Ciccaglione (Azienda Agricola “La Guardata”) per aver consentito lo svolgimento delle prove sperimentali; Edith Ladurner, Fabio Fiorentini, Alberto Lucchi (Intrachem Bio Italia), Alenuccio Palladino e Giuseppe Spina (Università degli Studi del Molise), per l’aiuto fornito nella realizzazione delle attività in campo.

### LAVORI CITATI

- Benuzzi M., Cornale R., Ladurner E., Fiorentini F., Zucchi L., 2008. Exosex CM, nuovo metodo di autoconfusione sessuale per il controllo della carpocapsa (*Cydia pomonella*). *Atti giornate fitopatologiche*, 2, 35-42.
- Charmillot P.J., Blaser C., Maggiolini M., Arn H., Delley B., 1982. Confusion sexuelle contre le Carpocapse de prunes (*Grapholita funebrana* Tr.): I. Essais de lutte in verges. *Bull. Soc. ent. Suisse*, 55, 55-63.
- Cornale R., Ladurner E., Maini S., 2009. Impiego dell’autoconfusione per il controllo di *Grapholita molesta* su pero. *Proceedings XXII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*, Ancona, 15-18 giugno 2009, 203.
- Howse P., 2005. Prevention of mating by Auto confusion<sup>TM</sup> - new pest management technology using electrostatic powders. *IOBC wprs Bulletin*, 28 (7), 477-478.
- Howse P., MacDonald K., 2005. Mechanisms of the Exosect Auto-confusion technique. *IOBC wprs Bulletin*, 28 (7), 309-312.
- Hrdy I., Kuldova J., Sundukova N.E., Vrkoč J., 1990. Microplot trials of pheromone dispensers for confusion of males of the oriental fruit moth, *Cydia molesta*, and the plum fruit moth, *Cydia funebrana*. *Ochrana Rostlin*, 26, 223-233.
- Iacob M., Iacob N., 1987. Control of *Grapholita funebrana* L., *Grapholita molesta* Busck and *Cydia pomonella* L. by the male disruption method. *IOBC wprs Bulletin*, 10 (3), 23.
- Kutinkova H., Dzhuvinov V., Samietz J., Veronelli V., Iodice A., Bassanetti C., 2009. Control of Plum fruit moth, *Grapholita funebrana* (Tr.), by Isomate OFM Rosso dispenser in plum orchards of Bulgaria. *Joint Conference of the Pheromone Groups of IOBC wprs and IOBC eprs "Semio-chemicals without Borders"*. Budapest, Hungary, 15-20 novembre 2009.
- Ladurner E., Fiorentini F., Lucchi A., Benuzzi M., Cary D., 2009. Efficacy evaluation of Exosex OFM Auto-confusion for the control of Oriental Fruit Moth on pear. *Joint Conference of the Pheromone Groups of IOBC wprs and IOBC eprs "Semio-chemicals without Borders"*. Budapest, Hungary, 15-20 novembre 2009.
- Sciarretta A., Trematerra P., 2009. Auto-confusion trials and mating disruption of *Cydia pomonella*. *Joint Conference of the Pheromone Groups of IOBC wprs and IOBC eprs "Semio-chemicals without Borders"*. Budapest, Hungary, 15-20 novembre 2009.
- Sciarretta A., Trematerra P., Baumgärtner J., 2001. Geostatistical analysis of *Cydia funebrana* (Treitschke) (Lepidoptera: Tortricidae) pheromone trap catches at two spatial scales. *American Entomologist*, 47 (3), 174-184.
- Tertyshny A.S., 1997. The control of plum moth (*Grapholita funebrana* Tr.) by sex pheromone-mediated mating disruption. *J. Fruit Ornament. Plant Res.*, 5 (1), 31-34.
- Underwood K., Howse P., Loughlin D., 2002. Potential applications of Exosect<sup>®</sup> auto-confusion<sup>TM</sup>. *IOBC wprs Working Group Meeting - Chemical Ecology*. Erice, 22-27 settembre 2002.
- Zingg D., 2001. Mating disruption in Switzerland. *IOBC wprs Bulletin*, 24 (2), 65-69.