

● SPERIMENTAZIONE CONDOTTA IN FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO

Impiego dei feromoni in aerosol contro le tignole della vite

di E. Marchesini, J. Boix,
G. Marchi, R. Rossi, D. Martin

Tignoletta [*Lobesia botrana* (Denis e Schiff.)] e tignola [*Eupoecilia ambiguella* (Hübner.)] della vite sono due carpofagi di grande impatto economico, non solo per le perdite quantitative della produzione, ma anche per i danni indiretti legati allo sviluppo di marciumi che compromettono la qualità delle uve.

La tecnica di confusione sessuale, che prevede l'impiego di dispenser passivi per il controllo di entrambe le specie, è consolidata e ampiamente adottata nelle strategie di difesa integrata e biologica (Charmillot et al., 1997, 1999, 2000; Varner et al., 2001; Marchesini et al., 2006).

L'uso di aerosol è una recente tecno-

**IN
breve**

IN QUATTRO prove condotte nel 2015 e 2019 in Friuli Venezia Giulia e Veneto è stata valutata l'efficacia della confusione sessuale nei confronti di tignoletta (*Lobesia botrana*) e tignola (*Eupoecilia ambiguella*) impiegando un nuovo dispenser attivo combinato CheckMate Puffer LB/EA.

Nelle parcelle in cui è stato attivato il diffusore Puffer l'inibizione delle catture è stata in media del 93,6% per tignoletta e del 99% per tignola, con danni sui grappoli ben contenuti. Inoltre, questa tecnologia offre importanti vantaggi economici e ambientali.

logia di dispenser attivo che comporta dei vantaggi:

- notevole **risparmio di manodopera** in quanto si applicano 2 o 3 dispenser/ettaro;
- uso razionale dei feromoni con **ridu-**

zione delle dosi impiegate;

- basso impatto ambientale per **riduzione nell'uso di plastiche;**
- migliore **controllo dei residui** e risoluzione del problema di smaltimento dei dispenser esausti a fine stagione.

TIGNOLETTA

Lobesia botrana

TIGNOLA

Eupoecilia ambiguella

Adulto



Apertura alare 10-12 mm
Ali anteriori marmorizzate



Apertura alare 12-15 mm
Ali anteriori giallo paglierino con fascia trasversale bruna

Larva



Corpo verdastro, capo giallastro
Protorace con bordo più scuro



Corpo rossastro, capo bruno
Protorace bruno

Come sono stata impostate le prove

Sono state seguite 4 prove sperimentali in differenti siti in Friuli Venezia Giulia e Veneto. Due prove sono state condotte nel 2015 e due nel 2019. Le caratteristiche dei vigneti oggetto della sperimentazione e la superficie delle parcelle a confusione sono riportate in *tabella A*.

Il protocollo sperimentale, uguale per tutte le prove, prevedeva 4 tesi a confronto (*tabella B*). Ogni tesi era costituita da un'ampia parcella suddivisa in 6 sub-parcelle interne al blocco, considerate repliche non randomizzate. In tutte le prove i dispenser sono stati collo-

cati nei primi giorni di aprile, prima dell'inizio dei voli di 1ª generazione delle tignole della vite. Nella conduzione delle prove è stato fatto riferimento alle specifiche linee guida Eppo: PP1/011(3) *Eupoecilia ambiguella* and *Lobesia botrana*; PP1-264(1) Mating disruption pheromones.

DIFFUSORI PUFFER. I dispositivi Puffer sono stati programmati per spruzzare i feromoni a intervalli regolari nelle ore del giorno che coincidono con il periodo di volo degli adulti. Per ogni spruzzata è stata emessa una quantità di so-

stanza attiva pari a 6,96 mg. Sono stati attivati 2,5 Puffer per ettaro, montati su pali di sostegno in modo che lo spruzzo interessasse anche la parte alta della vegetazione, evitando però di intralciare le operazioni meccaniche alla chioma programmate nei vigneti in prova. La disposizione dei Puffer è stata realizzata seguendo uno schema prestabilito per garantire uniformità di distribuzione e piena copertura dei bordi dell'appezzamento più esposti ai venti dominanti. La dinamica di erogazione dei feromoni durante la stagione è stata seguita pesando settimanalmente le bombolette di tutti i dispositivi Puffer nelle singole prove (sistema gravimetrico).

TRATTAMENTI INSETTICIDI. Le caratteristiche dei prodotti insetticidi impiegati nelle diverse prove per la tesi 3, Aziendale (trattato e non confuso), sono indicate in *tabella C*. Questi trattamenti sono stati eseguiti con mezzi di distribuzione aziendali. Mentre all'interno delle parcelle a confusione (tesi 1 e 2) non sono stati eseguiti trattamenti insetticidi integrativi, di soccorso, contro le tignole.

MONITORAGGIO CON TRAPPOLE A FEROMONI. Per monitorare l'andamento dei voli, all'interno di ogni parcella sperimentale, sono state attivate 3 trappole a feromoni per tignoletta e altre 3 per tignola del tipo Deltatrap Suterra. La conta degli adulti catturati è stata fatta con regolare cadenza settimanale e gli erogatori della trappola sono stati sostituiti ogni 4-5 settimane.

RILIEVI ED ELABORAZIONE DATI. I rilievi di efficacia sono stati eseguiti a conclusione della 1ª e della 2ª generazione delle tignole, su un campione di 300 grappoli/tesi (50 grappoli per sub-parcella interna al blocco). È stato contato il numero di larve per grappolo e calcolata la percentuale di grappoli colpiti. Tutte le larve reperite all'interno dei grappoli sono state raccolte e identificate, distinguendo le due specie di tignole. I dati raccolti sono stati elaborati statisticamente e sottoposti all'Analisi della varianza (Anova) e al test di Student-Newman-Keuls (SNK, $p \leq 0,05$).

TABELLA A - Caratteristiche dei vigneti oggetto della sperimentazione

Sito	Varietà	Forma di allevamento	Sesto d'impianto (m)	Anno impianto	Superficie parcelle impiego confusione (ha)
2015					
A - Palazzolo dello Stella (UD)	Chardonnay, Pinot grigio	Guyot	2,7 × 0,8	2004	5
B - Montereale Valcellina (PN)	Pinot grigio	Sylvoz	2,8 × 1	2007	5,5
2019					
C - S. Martino al Tagliamento (PN)	Merlot	Cordone	2,45 × 0,8	2006	3,5
D - Oderzo (TV)	Pinot grigio	Sylvoz	3 × 1,2	2009	3,5

TABELLA B - Tesi a confronto nelle 4 prove

Tesi	Contenuto sostanza attiva (s.a.)	N./ha	Dose s.a./stagione (g/ha) (¹)	Sup. tesi (ha)
1 - CheckMate Puffer LB/EA (dispenser attivo)	(E,Z)-7,9-dodecadienil acetate, 9,11% (28,0 g s.a./bomboletta) + (Z)-9-Dodecenyl acetate, 10,42% (32,0 g s.a./bomboletta)	2,5	70 g s.a. Lb + 80 g s.a. Ea	4,5-5
2 - Isonet LE (dispenser passivo)	(E,Z)-7,9-dodecadienil acetate, 190 mg + (Z)-9-Dodecenyl acetate, 190 mg	500	95 g s.a. Lb + 95 g s.a. Ea	4,5-5
3 - Aziendale (trattato e non confuso)				4-4,5
4 - Testimone (non trattato e non confuso)				0,1

(¹) Lb = *Lobesia botrana*; Ea = *Eupoecilia ambiguella*.

TABELLA C - Insetticidi utilizzati nella tesi aziendale (trattato e non confuso)

Sostanza attiva (g/L)	Formulato	Dose (mL/hL)	Volume (L/ha)	Date trattamenti			
				2015		2019	
				A (¹)	B (¹)	C (¹)	D (¹)
Indoxacarb (150)	Avaunt EC	30	1.000	22-6	29-6		
Clorpirifos-metil (223)	Runner M	150	1.000	12-8			
Metoxifenozone (240)	Prodigy	40	1.000			7-6; 24-6	24-6
Clorpirifos-metil (225)	Reldan LO	150	1.000				4-7

(¹) A, B, C, D = località di prova, vedi dettaglio in *tabella A*.

Si tratta di un dispositivo meccanico-elettronico temporizzato, dotato di una bomboletta spray in grado di rilasciare dosi programmate di feromoni

a intervalli regolari e in orari pre-stabiliti. I feromoni spruzzati si diffondono anche a distanza e, qualora intercettati dalla vegetazione, vengo-

no gradualmente rilasciati nel vigneto (Boselli, 2014; De Alfonso e Roy, 2015; Brunner, 2017).

Nel presente lavoro vengono presen-

tati i risultati di pluriennali prove sperimentali condotte in aree dove sono presenti entrambe le specie di tignole (Friul Venezia Giulia e Veneto), impiegando il dispenser attivo combinato CheckMate Puffer LB/EA, messo a punto da Suterra Europe Biocontrol.

Risultati delle prove

Inibizione delle catture

Nella parcella testimone (non confuso e non trattato) il numero totale di catture registrato nell'intero periodo di durata delle sperimentazioni è risultato variabile (tabella 1).

Per **tignoletta della vite** (*L. botrana*) i valori ottenuti sono risultati leggermente inferiori rispetto a quelli registrati dalla rete di monitoraggio nelle singole aree viticole considerate.

Per **tignola della vite** (*E. ambiguella*) le catture sono state consistenti nel 2015 (prova A e B) e contenute nel 2019 (prova C e D). Da considerare che la riduzione delle catture di tignola registrata nel 2019 è stato un fenomeno che ha interessato molte aree viticole nel Nord-Est.

Nelle «trappole spia», collocate all'interno delle due tesi a confusione, sono state registrate o assenza o un esiguo numero di catture, per lo più in coincidenza dei picchi di volo, tanto che la percentuale di inibizione delle catture, per entrambe i sistemi a confusione, è risultata molto elevata in tutte le prove sia per tignoletta sia per tignola.

I singoli dispenser attivi hanno funzionato regolarmente in tutte le prove seguite e l'emissione dei feromoni è stata costante per tutta la stagione.

TABELLA 1 - Catture totali per trappola (tc) e inibizione delle catture (ic) nelle quattro prove (1)

Anno	Prova (2)	<i>Lobesia botrana</i>					<i>Eupoecilia ambiguella</i>				
		dispenser attivo		dispenser passivo		testimone	dispenser attivo		dispenser passivo		testimone
		tc (n.)	ic (%)	tc (n.)	ic (%)	ctt (n.)	tc (n.)	ic (%)	tc (n.)	ic (%)	ctt (n.)
2015	A	6	92,8	9	89,2	84	6	98,9	23	95,8	552
	B	11	93,2	9	94,5	164	19	97,8	20	97,7	898
2019	C	10	90,2	0	100,0	102	0	100	0	100	5
	D	1	98,1	1	98,1	27	0	100	0	100	10
Media			93,6		95,4			99,2		98,4	

(1) **ic (%)** = 100 x (ctt testimone - tc confusione)/ctt testimone; **ctt testimone** = numero totale catture nel testimone ctt; **tc** = numero totale catture nella tesi in confusione.

(2) **A, B, C, D** = località di prova, vedi dettaglio in tabella A a pag. 58.

In tutte le prove i dispenser attivi hanno garantito regolare inibizione delle catture a testimonianza di un'emissione costante del feromone.

TABELLA 2 - Rilievi sui grappoli (% grappoli colpiti) nella prova 2015 e 2019 (1)

Tesi	Prova A (2015)		Prova B (2015)		Prova C (2019)		Prova D (2019)	
	1ª gen.	2ª gen.	1ª gen.	2ª gen.	1ª gen.	2ª gen.	1ª gen.	2ª gen.
	date rilievo							
	3-6	20-7	8-6	22-7	10-6	25-7	12-6	24-7
1 - Dispenser attivo	0,7 c	1 c	7,3 b	2 c	0 d	0,3 b	2 c	0,3 b
2 - Dispenser passivo	3,7 b	2,3 c	4 c	3 c	1,7 c	0,7 b	3,3 c	1,3 b
3 - Aziendale (trattato e non confuso)	10 a	8 b	19,3 a	6,7 b	4,3 b	0,7 b	29,7 b	0,3 b
4 - Testimone (non trattato e non confuso)	10,5 a	29,7 a	21,3 a	31,2 a	9,3 a	7,7 a	45,3 a	50,3 a

(1) **A, B, C, D** = località di prova, vedi dettaglio in tabella A a pag. 58.

Gen. = generazione. Lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze statisticamente significative (test di Student-Newman-Keuls: $p \leq 0,05$).

Nel testimone non trattato l'attacco ha raggiunto valore del 50,3% di grappoli colpiti mentre il dispenser attivo ha garantito i migliori risultati di efficacia.

Rilievi sui grappoli

I rilievi eseguiti a conclusione dello sviluppo larvale di prima e di seconda

generazione sono stati espressi come percentuale di grappoli colpiti (tabella 2 e 3). Trattandosi per lo più di varietà precoci non è stato possibile rilevare



Aerosol dispenser CheckMate Puffer® LB/EA: dispositivo meccanico-elettronico temporizzato dotato di una bomboletta spray in grado di rilasciare dosi programmate di feromoni a intervalli regolari e in orari prestabiliti

TABELLA 3 - Identificazione delle larve nei grappoli colpiti (%) nel 2015 e 2019 (1)

Tesi	Prova A (2015)		Prova B (2015)		Prova C (2019)		Prova D (2019)									
	Lb	Ea	Lb	Ea	Lb	Ea	Lb	Ea								
	1 ^a gen.		2 ^a gen.		1 ^a gen.		2 ^a gen.									
	date rilievo															
	3-6	20-7	8-6	22-7	10-6	25-7	12-6	24-7								
1 - Dispenser attivo	0	100	0	100	39,1	60,9	20	80	0	0	100	0	83,3	16,7	100	0
2 - Dispenser passivo	27,3	72,7	16,7	83,3	50	50	50	50	80	20	100	0	90	10	100	0
3 - Aziendale (trattato e non confuso)	33,3	66,7	40	60	45,6	54,4	35,3	64,7	79	21	85	15	85	15	90	10
4 - Testimone (non trattato e non confuso)	35	65	40	60	45	55	40	60	82	18	90	10	90	10	91	9

(1) A, B, C, D = località di prova, vedi dettaglio in tabella A a pag. 58.

Lb = *Lobesia botrana*; Ea = *Eupoecilia ambiguella*. Gen. = generazione.

Le prove 2015 (A e B) hanno visto una prevalenza della tignola, mentre nel 2019 (C e D) vi è stata una prevalenza quasi totale della tignola.

i danni delle larve di 3^a generazione perché, nel periodo di vendemmia, lo sviluppo delle tignole era ancora nella fase di volo degli adulti e inizio ovi-deposizione.

Il grado di attacco della 2^a generazione sul testimone non trattato e non confuso è risultato significativo e, a seconda della prova, variabile da 7,7 a 50,3 % di grappoli colpiti.

Per quanto riguarda il rapporto tra le due specie di carposfagi, nelle prove condotte nel 2015, i valori sono risultati a favore della tignola (60%), rispetto a tignoletta (40%), mentre nelle prove seguite nel 2019 la situazione si è capovolta: il 90% delle larve raccolte e identificate sono risultate di tignoletta e solo il 10% di tignola. La scarsa presenza di tignola nel 2019 era emersa anche dai dati delle catture con le trappole a feromoni sessuali.

Nelle due tesi a confusione i danni sono stati ben contenuti e, in parti-

colare nella tesi con diffusori Puffer (dispenser attivo), il numero di larve riscontrate è stato del tutto esiguo. L'efficacia del sistema a confusione è risultata talvolta superiore a quella ottenuta con i trattamenti chimici. Per tutte le prove l'elaborazione statistica dei dati indica differenze significative tra le tesi a confronto.

Sistema efficace e veloce da applicare

Il sistema ad aerosol combinato per il controllo di entrambe le specie di tignole della vite è stato sperimentato con quattro prove in Friuli Venezia Giulia e in Veneto. Impiegando 2,5 dispositivi per ettaro l'inibizione delle catture di maschi di tignole è stata quasi totale rispetto al testimone non confuso. L'emissione del feromone è risultata regolare e omogenea, garantendo la copertura per tutta la stagio-

ne. Questa tecnologia è risultata affidabile nel funzionamento, veloce da applicare e non ha causato fenomeni di fitotossicità sulla vite.

I risultati ottenuti con i rilievi sui grappoli indicano che il sistema a diffusori Puffer è in grado di assicurare un ottimo contenimento delle popolazioni sia di tignoletta (*L. botrana*) sia di tignola (*E. ambiguella*). L'efficacia è paragonabile a quella con il sistema a confusione a dispenser passivo e, in alcuni casi, migliorativa rispetto alle strategie aziendali di difesa con insetticidi chimici.

Enrico Marchesini
Gabriele Marchi
Roberto Rossi
Daniele Martin

Agreea Centro studi
San Giovanni Lupatoto (Verona)

Josep Boix
Suterra Europe biocontrol
Valencia (Spagna)

Lavoro pubblicato sugli Atti delle Giornate fitopatologiche 2020.



Monitoraggio dei maschi adulti con trappole a feromoni

Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo

Impiego dei feromoni in aerosol contro le tignole della vite

BIBLIOGRAFIA

Boselli M., 2014. Tre anni di sperimentazione con feromoni in aerosol (CheckMate Puffer® LB) per la lotta alla tignoletta della vite. Atti Giornate Fitopatologiche, 1, 167-176.

De Alfonso I., Roy C.C., 2015. CheckMate® Puffer® LB, la tecnología aerosol de emisión activa para el control de Lobesia botrana. Phyt. España La Rev. Prof. Sanid. Veg., 274, 6.

Brunner J.F., 2017. Aerosol delivery of pheromones in IFP: A mature technology for plant protection. IOBC-WPRS Bull., 123, 1-13.

Charmillot P.J., Pasquier D., 1999. Lutte par confusion sexuelle contre les vers de la grappe : bilan de l'année 1998. Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic., 31, 1, 12-13.

Charmillot P.J., Pasquier D., Bolay J.M., Jeanrenaud M., Zingg D., Zufferey E., 2000. Lutte par confusion et lutte classique contre les vers de la grappe dans les vignobles vaudois en 1999. Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic., 32, 2, 83-88.

Charmillot P.J., Pasquier D., Schmid A., Emery S., de Montmollin A., Desbaillet C., Perrottet M., Bolay J.M., Zuber M., 1997. Lutte par confusion contre les vers de la grappe eudémis et cochylis

en Suisse. Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic., 30, 3, 201-206.

Marchesini E., Tosi E., Bassi G., 2006. Confusione sessuale in vigneti del Veronese. L'Informatore Agrario, 18, 62-66.

Varner M., Mattedi L., Rizzi C., Mescalchin E., 2001. I feromoni nella difesa della vite. Esperienze in provincia di Trento. Informatore fitopatologico, 51, 10, 23-29.

RIASSUNTO

In viticoltura, tignoletta (*Lobesia botrana*) e tignola (*Eupoecilia ambiguella*) sono due carpofagi di grande impatto economico non solo per le perdite dirette nelle rese ma anche per i danni indiretti legati allo sviluppo di marciumi che riducono la qualità delle uve. Nel 2015 e nel 2019 sono state condotte in Friuli Venezia Giulia e Veneto quattro prove sperimentali per valutare la tecnica della confusione sessuale con l'impiego di un nuovo dispenser combinato per entrambe le specie di tignole (Check-

Mate Puffer® LB/EA). Questo dispositivo è stato messo a confronto con un dispenser passivo di riferimento, con una tesi aziendale trattata e non confusa e con un testimone non trattato e non confuso. Nelle parcelle in cui è stato attivato CheckMate Puffer LB/EA l'inibizione delle catture è stata in media del 93,6 % per tignoletta e del 99% per tignola. Il funzionamento del dispenser attivo è stato regolare in tutte le prove e l'emissione dei feromoni è stata costante per tutta la stagione. I rilievi sui grappoli indicano che nelle tesi a confusione i danni sono stati ben contenuti

e il numero di larve di entrambe le specie è stato esiguo rispetto al testimone. In alcuni casi l'efficacia è risultata superiore rispetto alle strategie aziendali con insetticidi. Inoltre la tecnologia di dispenser attivo ha comportato importanti vantaggi: riduzione della dose di applicazione, riduzione nell'uso della plastica, migliore controllo dei residui e quindi più basso impatto ambientale.

Parole chiave: tignoletta e tignola della vite, confusione sessuale, CheckMate Puffer LB/EA

SUMMARY

USE OF SEXUAL PHEROMONES IN COMBINED AEROSOL TO CONTROL GRAPEVINE MOTH AND VINE MOTH

In viticulture, Vine moth (*Eupoecilia ambiguella*) and European grapevine moth (*Lobesia botrana*) have a huge economic impact not only because of direct damages but also because of the indirect damages linked to fungal diseases that reduce the quality of the grapes. This

work reports the results of experimental multi-year field trials in different sites (Veneto and Friuli-Venezia Giulia). The combined aerosol (CheckMate Puffer® LB/EA) was compared with three different treatments: a commercial passive dispenser, the farmer spray program without mating disruption and an untreated reference. The performance of the active dispenser was regular for all the trials. The catch inhibition averaged 93.6% for Vine moth and 99% for European grapevine moth. The results

obtained during a whole season permit to conclude that the efficacy observed with the combined aerosol (CheckMate Puffer® LB/EA) is comparable to that observed with passive dispensers already present on the market and in some cases higher when compared to the farmer spray program.

Keywords: *Lobesia botrana* and *Eupoecilia ambiguella*, Mating Disruption, CheckMate Puffer® LB/EA

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.