

IMPIEGO DI FEROMONI IN AEROSOL COMBINATO NELLA DIFESA DALLE TIGNOLE DELLA VITE (*LOBESIA BOTRANA* E *EUPOECILIA AMBIGUELLA*)

E. MARCHESINI¹, J. BOIX², G. MARCHI¹, R. ROSSI¹, D. MARTIN¹

¹ Agrea - Via Garibaldi, 5 37057 San Giovanni Lupatoto (VR)

² Suterra Europe Biocontrol - Plaza América, 2 Planta 9º 46004 Valencia (Spa gna)
enrico.marchesini@agrea.it

RIASSUNTO

In viticoltura, tignoletta (*Lobesia botrana*) e tignola (*Eupoecilia ambiguella*) sono due carpfagi 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 (CheckMate 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

INTRODUZIONE

Tignoletta (*Lobesia botrana* (Denis e Schiff.)) e tignola (*Eupoecilia ambiguella* (Hübner.)) della vite, sono due carpfagi 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 tecnologia di dispenser attivo che comporta dei vantaggi: notevole risparmio di mano d'opera in quanto si applicano 2 o 3 dispenser per ettaro, uso razionale dei feromoni con riduzione delle dosi impiegate, basso impatto ambientale per riduzione nell'uso di plastiche e migliore controllo dei residui e risoluzione del problema di smaltimento dei dispenser esausti a fine stagione. 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 prestabiliti.

I feromoni spruzzati si diffondono anche a distanza e, qualora intercettati dalla vegetazione, vengono gradualmente rilasciati nel vigneto (Boselli, 2014; De Alfonso e Roy, 2015; Brunner, 2017).

Nel lavoro vengono presentati e discussi i risultati di pluriennali prove sperimentali condotte in aree dove sono presenti entrambe le specie di tignole (Friuli-Venezia Giulia e Veneto), impiegando il dispenser attivo combinato CheckMate Puffer® LB/EA, messo a punto da Sutterra Europe Biocontrol e in corso di registrazione in Italia.

MATERIALI E METODI

I vigneti sperimentali

Sono state seguite quattro prove sperimentali in differenti siti nella regione Friuli Venezia Giulia e in 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 1.

Tabella 1. Caratteristiche dei vigneti oggetto della sperimentazione

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

Tesi a confronto

Il protocollo sperimentale, uguale per tutte le prove, prevedeva 4 tesi a confronto (tabella 2). 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 collocati nei primi giorni di aprile, prima dell'inizio dei voli di prima generazione delle tignole della vite. Nella conduzione delle prove è stato fatto riferimento alle specifiche linee guida EPP0: PP1/011(3) *Eupoecilia ambiguella* and *Lobesia botrana*; PP1-264(1) *Mating disruption pheromones*.

Tabella 2. Tesi a confronto

Tesi		Contenuto sostanza attiva	N° unità/ha	Dose s.a. (g/ha) per stagione	Sup. tesi (ha)
1	CheckMate Puffer LB/EA	(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	(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

Diffusori Puffer

I dispositivi Puffer sono stati programmati per spruzzare i feromoni ad intervalli regolari nelle ore del giorno che coincidono con il periodo di volo degli adulti. Per ogni spruzzata è stata emessa una quantità di s.a. 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'apezzamento 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 3. 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.

Tabella 3. Caratteristiche e date di applicazione degli insetticidi utilizzati nella tesi di confronto aziendale (trattato e non confuso) nelle diverse prove

Formulato	Sostanza attiva	Concen. s.a.(g/L)	Dose (mL/hL)	Volume (L/ha)	2015		2019	
					A	B	C	D
Avaunt EC	Indoxacarb	150	30	1000	22/6	29/6		
Runner M	Clorpirifos-metil	223	150	1000	12/8			
Prodigy	Metoxifenozide	240	40	1000			7/6 24/6	24/6
Reldan LO	Clorpirifos-metil	225	150	1000				4/7

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 tre 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 e elaborazione dati

I rilievi di efficacia sono stati eseguiti a conclusione della prima e della seconda generazione delle tignole, su un campione di 300 grappoli per tesi (50 grappoli per sub-

parcella interna al blocco). È stato contato il numero di larve per grappolo e calcolata la % 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, $p \leq 0,05$).

RISULTATI

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 4). 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 % di inibizione delle catture, per entrambe i sistemi a confusione, è risultata molto elevata in tutte le prove sia per tignoletta che per tignola.

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

Tabella 4. Numero totale catture per trappola (n° tot.) e % inibizione delle catture (% i.c.) nelle quattro prove condotte

Anno	Prova	<i>Lobesia botrana</i>						<i>Eupoecilia ambiguella</i>				
		CheckMate Puffer LB/EA		Isonet LE		TNT	CheckMate Puffer LB/EA		Isonet LE		TNT	
		n° tot	% i.c.	n° tot	% i.c.	n° tot	n° tot	% i.c.	n° tot	% i.c.	n° tot	
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	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		

% i.c. = $100 \times (\text{tc TNT} - \text{tc C}) / \text{tc TNT}$; tc TNT = n° totale catture nel testimone; tc C = n° totale catture nella tesi in confusione

Rilevi sui grappoli

I rilievi eseguiti a conclusione dello sviluppo larvale di prima e di seconda generazione sono stati espressi come % di grappoli colpiti (tabella 5, 6, 7 e 8). Trattandosi per lo più di varietà precoci non è stato possibile rilevare i danni delle larve di terza generazione perché, nel periodo di vendemmia, lo sviluppo delle tignole era ancora nella fase di volo degli adulti e inizio ovideposizione. Il grado di attacco della seconda generazione sul testimone non trattato e non confuso è risultato significativo e, a seconda della prova, variabile da 6,7 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 particolare nella tesi

CheckMate Puffer LB/EA, 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.

Tabella 5. Prove A e B del 2015. Rilievi sui grappoli (% grappoli colpiti)

Tesi	Prova	A		B	
	Generazione	1	2	1	2
	Data rilievo	3 giugno	20 luglio	8 giugno	22 luglio
1	CheckMate Puffer LB/EA	0,7 c ⁽¹⁾	1 c	7,3 b	2 c
2	Isonet LE	3,7 b	2,3 c	4 c	3 c
3	Aziendale (trattato e non confuso)	10 a	8 b	19,3 a	6,7 b
4	Testimone (non trattato e non confuso)	10,5 a	29,7 a	21,3 a	31,2 a

⁽¹⁾ lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze statisticamente significative (test di Student-Newman-Keuls: $p \leq 0,05$)

Tabella 6. Prove C e D del 2019. Rilievi sui grappoli (% grappoli colpiti)

Tesi	Prova	C		D	
	Generazione	1	2	1	2
	Data rilievo	10 giugno	25 luglio	12 giugno	24 luglio
1	CheckMate Puffer LB/EA	0 d ⁽¹⁾	0,3 b	2 c	0,3 b
2	Isonet LE	1,7 c	0,7 b	3,3 c	1,3 b
3	Aziendale (trattato e non confuso)	4,3 b	0,7 b	29,7 b	0,3 b
4	Testimone (non trattato e non confuso)	9,3 a	7,7 a	45,3 a	50,3 a

⁽¹⁾ lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze statisticamente significative (test di Student-Newman-Keuls: $p \leq 0,05$)

Tabella 7. Prove A e B del 2015. Identificazione delle larve raccolte nei grappoli colpiti. Rapporto tra tignoletta e tignola in percentuale

Tesi	Prova	A				B			
	Generazione	1		2		1		2	
	Data rilievo	3 giugno		20 luglio		8 giugno		22 luglio	
	Specie	Lb	Ea	Lb	Ea	Lb	Ea	Lb	Ea
1	CheckMate Puffer LB/EA	0	100	0	100	39,1	60,9	20	80
2	Isonet LE	27,3	72,7	16,7	83,3	50	50	50	50
3	Aziendale (trattato e non confuso)	33,3	66,7	40	60	45,6	54,4	35,3	64,7
4	Testimone (non trattato e non confuso)	35	65	40	60	45	55	40	60

Tabella 8. Prove C e D del 2019. Identificazione delle larve raccolte nei grappoli colpiti. Rapporto tra tignoletta e tignola in percentuale

Tesi	Prova	C				D			
	Generazione	1		2		1		2	
	Data rilievo	10 giugno		25 luglio		12 giugno		24 luglio	
	Specie	Lb	Ea	Lb	Ea	Lb	Ea	Lb	Ea
1	CheckMate Puffer LB/EA	0	0	100	0	83,3	16,7	100	0
2	Isonet LE	80	20	100	0	90	10	100	0
3	Aziendale (trattato e non confuso)	79	21	85	15	85	15	90	10
4	Testimone (non trattato e non confuso)	82	18	90	10	90	10	91	9

Lb = *Lobesia botrana*; Ea = *Eupoecilia ambiguella*

CONCLUSIONI

Il sistema ad aerosol combinato, CheckMate Puffer LB/EA, 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 stagione. 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 CheckMate Puffer LB/EA è in grado di assicurare un ottimo contenimento delle popolazioni sia di tignoletta (*L. botrana*) che di tignola (*E. ambiguella*). L'efficacia è paragonabile a quella con il sistema a confusione a dispenser passivo di riferimento Isonet LE e, in alcuni casi migliorativa rispetto alle strategie aziendali di difesa con insetticidi chimici.

LAVORI CITATI

- 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 tecnologia 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 cochyliis 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.