

## STRATEGIE CON METHOXYFENOZIDE E SPINETORAM PER IL CONTENIMENTO DI *LOBESIA BOTRANA* SU VITE DA VINO

L. BACCI<sup>1</sup>, G. DESTEFANI<sup>1</sup>, L. CRIVELLI<sup>2</sup>, A. SITTI<sup>3</sup>, D. D'ASCENZO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dow AgroSciences Italia s.r.l - Viale Masini, 36, 40126 Bologna

<sup>2</sup>Tecnico Fitopatologo - Via Pio La Torre, 9, 65027 Scafa (PE)

<sup>3</sup>Responsabile Tecnico Cantina Tollo - Corso Garibaldi, 66010 Tollo (CH)

<sup>4</sup>Servizio Fitosanitario Regione Abruzzo - Via Nazionale, 38, 65023 Villanova (PE)

bacci@dow.com

### RIASSUNTO

La tignoletta della vite (*Lobesia botrana*) è il lepidottero tortricide che, nei vigneti dell'Italia centrale e meridionale, maggiormente richiede strategie affidabili per il contenimento delle generazioni carpofaghe. Nel periodo 2011-2013, in vigneti dell'Abruzzo, sono state impostate alcune prove di efficacia per valutare l'attività di contenimento di varie strategie di difesa che comprendevano methoxyfenozide e spinetoram, in alternanza reciproca o in rotazione con chlorpyrifos e *Bacillus thuringiensis*. Nelle varie prove effettuate, la persistenza di azione di methoxyfenozide e la consistente attività larvicida di spinetoram o di chlorpyrifos hanno consentito un efficace contenimento della seconda generazione, con riflessi favorevoli anche sulle strategie adottate in terza generazione che nei vari anni di prova hanno visto un progressivo inserimento di spinetoram e *B. thuringiensis* in sostituzione dei fosfororganici.

**Parole chiave:** tignoletta della vite, generazioni carpofaghe, insetticidi

### SUMMARY

#### METHOXYFENOZIDE AND SPINETORAM STRATEGY FOR THE CONTROL OF *LOBESIA BOTRANA* IN GRAPEVINE

Grape berry moth (*Lobesia botrana*) is the lepidopterous tortricid which mainly needs effective spray programmes against generations that feed on grape berries, in central and southern Italy vineyards. In the period of time from 2011 to 2013, some efficacy trials were set up to evaluate the insecticidal activity of spray programmes, including methoxyfenozide in rotation with spinetoram or chlorpyrifos and *B. thuringiensis*. In the various field trials the long residual effect of methoxyfenozide coupled with a consistent larvicidal effect of spinetoram or chlorpyrifos achieved an effective control of the second generation, with a positive impact also on the efficiency of spray programmes applied for controlling the third generation, in which spinetoram and *B. thuringiensis* gradually replaced organophosphates in the rotation.

**Keywords:** grape berry moth, grape berry generations, insecticides

### INTRODUZIONE

La tignoletta della vite, *Lobesia botrana* (Den&Schiff, 1775), rappresenta il fitofago chiave per la vite, per la diffusione e per la gravità dei danni diretti e indiretti che può provocare. In Italia centro-meridionale, compie tre generazioni e gli interventi insetticidi vengono normalmente effettuati nei confronti delle generazioni carpofaghe, la seconda e la terza, che provocando il danno direttamente sull'acino aprono sovente la strada agli attacchi di muffa grigia e marciume acido, in larga parte assai compromettenti per la qualità delle uve e dei vini.

Il panorama degli insetticidi utilizzabili si è, nel corso degli anni, molto modificato, con la comparsa di prodotti caratterizzati da nuovi meccanismi di azione. L'impiego di tali prodotti, richiede un elevato livello di competenze tecniche, poiché lo scostamento di soli 1-2 giorni dal

corretto posizionamento degli interventi può incidere in maniera determinante sull'esito finale della difesa. E' importante sottolineare, però, che detti insetticidi, tutti caratterizzati da un eccellente profilo eco-tossicologico, vanno applicati sulle uova o sulle larve neonate, con una nuova modulazione della soglia economica di intervento, meno vincolata che in passato al danno effettivo prodotto dal parassita.

Per posizionare al meglio gli interventi, oltre al monitoraggio mediante trappole a feromoni che consentono di raccogliere indicazioni sufficientemente attendibili sul volo degli adulti, è sempre importante effettuare anche un controllo visivo delle uova realmente deposte sugli acini. Il controllo della seconda generazione è da considerarsi basilare poiché consente una migliore gestione di quella successiva che si sta manifestando sempre più pericolosa. Infatti negli ultimi anni il volo della terza generazione è apparso temporalmente molto dilazionato, costringendo, spesso, a trattamenti tardivi, molto rischiosi a grappolo chiuso sia per contenere efficacemente il fitofago che per gestire la residualità sulle uve (Scannavini *et al.*, 2005).

I principi attivi attualmente inseriti nelle linee guida dei disciplinari regionali di produzione integrata, sono otto: chlorpyrifos e chlorpyrifos-methyl, tebufenozide, methoxyfenozide, emamectin-benzoate, chlorantraniliprole, spinosad e indoxacarb, a cui si aggiungono vari ceppi di *Bacillus thuringiensis* e diffusori di feromone (Boselli *et al.*, 2001). Nell'impostazione complessiva della strategia di controllo è necessario considerare oltre alle limitazioni riguardanti il numero massimo di interventi annuali previsti dalle etichette, anche quelle eventualmente inserite nei disciplinari regionali di produzione integrata. Riguardo ai principi attivi noti come "regolatori di crescita" che hanno caratterizzato la difesa dell'ultimo decennio, dopo la recente eliminazione di flufenoxuron, il loro campo si è ristretto ai soli insetticidi methoxyfenozide e tebufenozide, appartenenti al gruppo funzionale dei MAC (Moulting Accelerating Compound), rinnovandone l'interesse applicativo. Nel triennio 2011-2013 sono state effettuate alcune prove sperimentali per verificare l'attività di varie strategie di difesa che prevedevano l'applicazione di methoxyfenozide sugli stadi preimmaginali di tignoletta (Scannavini *et al.*, 2006) e di spinetoram su quelli larvali. Quest'ultimo principio attivo è una nuova spinosina sintetica, dotata di elevata attività larvicida, sia per ingestione sia per contatto, nei confronti di numerosi lepidotteri dannosi, incluso la tignoletta della vite (Tescari *et al.*, 2014).

Entrambi gli insetticidi descritti, sono stati saggiati in rotazione reciproca o con fosfororganici.

## MATERIALI E METODI

Tutte le prove sono state effettuate nel chietino, in Agro di Tollo, su varietà Montepulciano d'Abruzzo allevato a tendone, adottando uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con 4 replicazioni, nelle quali ogni parcella era composta da 9 ceppi. Gli interventi sono stati effettuati con motopompa spalleggiata tipo Fox, munita di lancia triforca, con una pressione di esercizio di circa 8 bar e con un volume di irrorazione variabile da 600 a 800 L/ha.

I formulati in prova sono stati posizionati, sfruttando le loro caratteristiche, in relazione all'andamento delle curve di volo (indicate per i rispettivi anni di prova nelle Figure 1, 2 e 3) e alle osservazioni fatte in campo sulle ovideposizioni. Le caratteristiche dei formulati sono riportate in Tabella 1, mentre le varie strategie di contenimento impiegate sono sintetizzate nelle Tabelle 2, 5 e 8. I rilievi sono stati effettuati sia per la seconda che per la terza generazione, controllando 100 grappoli/parcella e rilevando la percentuale di grappoli attaccati (diffusione) e il numero di acini colpiti per grappolo (intensità). Inoltre si è determinato anche l'indice di attacco, moltiplicando la percentuale di grappoli colpiti per il numero di acini attaccati. I dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza (Anova) e le medie separate con il

test di Tukey per  $p \leq 0,05$ . E' stata calcolata anche l'efficacia percentuale delle varie strategie a confronto rispetto al testimone (Indice di Abbott).

Tabella 1. Caratteristiche dei formulati

Prodotto	Sostanza attiva	Concentrazione	Formulazione	Dose (mL-g/hL)
Intrepid	Methoxyfenozide	240 g/L	SC	40
Reldan 22	Chlorpyrifos-methyl	223 g/L	EC	150
Dursban Delta	Chlorpyrifos	200 g/L	PS*	260
Radiant SC	Spinetoram*	120 g/L	SC	30
Turibel	<i>B. thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>	50 g/kg	WP	100
Design WG	<i>B. thuringiensis</i> ssp. <i>aizawai</i>	500 g/kg	WG	100

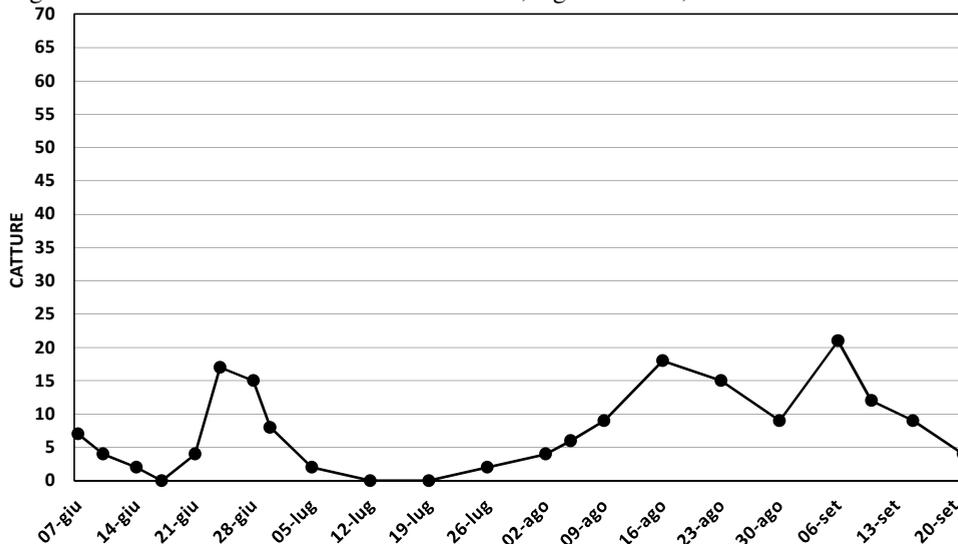
\*Sostanza attiva o nuovo formulato in corso di registrazione

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### Anno 2011

In generale il numero di adulti catturato è stato piuttosto basso, confermando le osservazioni ormai consolidate negli anni che indicano il periodo di volo della seconda generazione tra la prima decade di giugno e la prima quindicina di luglio e quello della terza generazione tra la fine di luglio e la prima metà di settembre (Figura 1). L'entità delle infestazioni è stata significativa soprattutto per la percentuale di grappoli attaccati; più modesta è risultata, invece, la gravità dell'attacco.

Figura 1. Andamento delle catture di *L. botrana*, Agro di Tollo, 2011



Nel corso della sperimentazione methoxyfenozide è stato impiegato all'inizio del volo della seconda e della terza generazione e seguito in successione da chlorpyrifos e chlorpyrifos-methyl. Tale strategia è stata confrontata con programmi di solo fosfororganici, largamente

diffusi in quella zona. Methoxyfenozide è stato applicato all'inizio dei voli, con finalità puramente ovide, mentre chlorpyrifos e chlorpyrifos-methyl sono stati distribuiti in funzione della curva di volo per la loro spiccata attività larvicida (Tabella 2).

Tabella 2. Strategie a confronto nell'anno 2011

Tesi		Sostanza attiva	Epoca d'impiego	Dose	Date intervento
1	II gen.	Methoxyfenozide Chlorpyrifos	T1 - 3 gg inizio catture T1+10	40 260	15/6 25/6
1	III gen.	Chlorpyrifos-methyl Chlorpyrifos-methyl <i>Bt ssp. kurstaki</i>	T1 - 8 gg inizio catture T1+10 (T2) T2+ 7	150 150 100	12/8 22/8 29/8
2	II gen.	Chlorpyrifos Chlorpyrifos	T1 - 8 gg inizio catture T1+10	260 260	20/6 30/6
2	III gen.	Chlorpyrifos-methyl Chlorpyrifos-methyl <i>Bt ssp. kurstaki</i>	T1 - 8 gg inizio catture T1+10 (T2) T2+7	150 150 100	12/8 22/8 29/8
3	II gen.	Chlorpyrifos	T1 - 18gg inizio catture	260	30/6
3	III gen.	Methoxyfenozide Chlorpyrifos-methyl Chlorpyrifos-methyl	T1 - 3 gg inizio catture T1+10 (T2) T2+10	40 150 150	8/8 18/8 28/8
4	-	Testimone	-	-	-

I risultati ottenuti evidenziano che il miglior contenimento della seconda generazione di tignoletta (Tabella 3) è stato assicurato dalla strategia che prevedeva l'impiego ovide di methoxyfenozide e quello larvicida di chlorpyrifos (78,3% di attività). Il grado di azione calcolato, elaborando i dati relativi alla diffusione dell'attacco, è risultato statisticamente superiore rispetto a quello del doppio intervento di chlorpyrifos (65,3%). Molto inferiore è risultata la tesi in cui, sempre in seconda generazione, è stato effettuato un solo intervento con chlorpyrifos (24,6% di grappoli attaccati con un grado di azione inferiore al 40%).

Viene così confermato che in caso di voli estremamente lunghi, associati ad una elevata scalarità di nascite larvali, risultano necessari due interventi per contenere efficacemente il torricide anche nei casi in cui la gravità degli attacchi sia di media intensità.

In merito al contenimento della terza generazione, la strategia che prevedeva l'impiego in successione di methoxyfenozide e di un doppio chlorpyrifos-methyl è risultata statisticamente superiore al doppio intervento con chlorpyrifos-methyl seguito da *B. thuringiensis*, soprattutto per la diffusione dell'attacco. Tuttavia entrambe le strategie hanno contenuto efficacemente l'intensità dell'attacco sugli acini, con un grado di azione superiore al 98% per la strategia con methoxyfenozide e superiore al 95% per quella con chlorpyrifos-methyl (Tabella 4).

Tabella 3. Anno 2011: rilievo del 20 luglio, efficacia delle strategie in 2<sup>a</sup> generazione

Tesi	Diffusione		Intensità		
	% Grappoli attaccati	% Grado d'azione	Acini forati/grappolo	Indice attacco	% Grado d'azione
1	13,3 c	78,3	1,2	15,6 d	94,7
2	21,3 b	65,3	1,4	29,8 c	89,8
3	24,6 b	36,8	1,8	44,3 b	84,9
4	61,4 a	-	4,8	294,7 a	-

I valori contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (Test di Tukey,  $p \leq 0,05$ )

Tabella 4. Anno 2011: rilievo del 15 settembre, efficacia delle strategie in 3<sup>a</sup> generazione

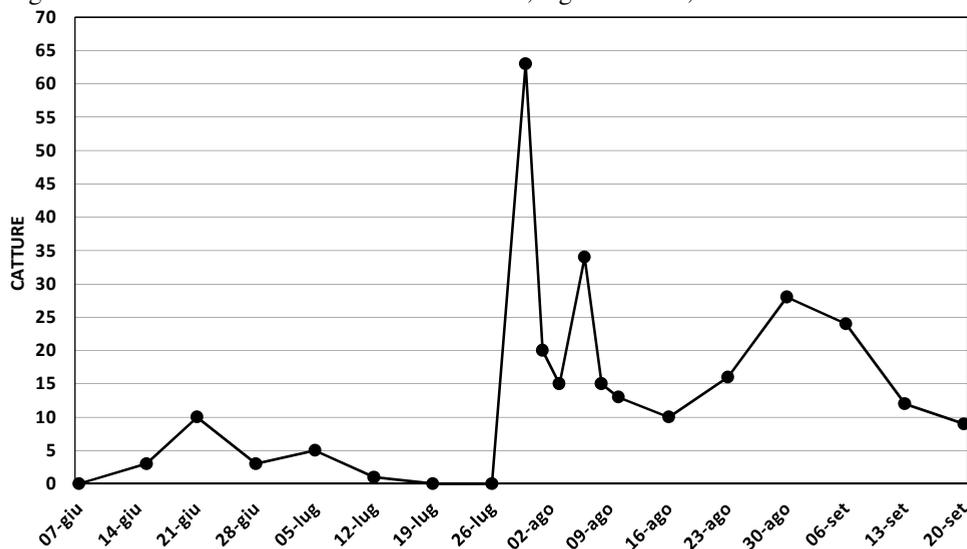
Tesi	Diffusione		Intensità		
	% Grappoli attaccati	% Grado d'azione	Acini forati/grappolo	Indice attacco	% Grado d'azione
1	9,5 b	83,7	1,5	14,2 b	95,9
2	9,8 b	83,2	1,7	16,7 b	95,2
3	6,5 c	88,9	0,8	5,2 c	98,5
4	58,5 a	-	6,0	351,0 a	-

I valori contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (Test di Tukey,  $p \leq 0,05$ )

## Anno 2012

Anche in questa annata di sperimentazione l'andamento dei voli in seconda generazione non ha presentato picchi di significativo interesse e le catture hanno raramente superato le 10 unità per settimana. Sempre per questa generazione, la dinamica di popolazione è apparsa modesta rispetto alla normalità, infatti già dopo il 5 luglio non si sono più registrate catture significative (Figura 2). La terza generazione, invece, è stata numericamente molto più consistente e si è sviluppata, per circa due mesi, tra la fine di luglio e tutto il mese di settembre.

Figura 2. Andamento delle catture di *L. botrana*, Agro di Tollo, 2012



Per la prima volta è stata saggiata l'attività di spinetoram in seconda generazione, da solo, in una successione di due interventi o preceduto da methoxyfenozide. Entrambe le sequenze sono state confrontate con methoxyfenozide seguito da chlorpyrifos e con un doppio intervento di chlorpyrifos (Tabella 5). In terza generazione, invece, le strategie a confronto prevedevano due interventi di chlorpyrifos-methyl seguiti da *B. thuringiensis* e methoxyfenozide seguito da due interventi di chlorpyrifos-methyl. Il rilievo effettuato il 17 luglio, sulla seconda generazione, ha evidenziato un significativo attacco sul testimone, con il 60% di grappoli colpiti e con una media di circa tre acini danneggiati per grappolo.

Tabella 5. Strategie a confronto nell'anno 2012

Tesi		Sostanza attiva	Epoca d'impiego	Dose	Date intervento
1	II gen.	Spinetoram	T1 - 7 gg inizio catture	30	21/6
		Spinetoram	T1+10	30	1/7
1	III gen.	Chlorpyrifos-methyl	T1 - 7 gg inizio catture	150	6/8
		Chlorpyrifos-methyl	T1+7 (T2)	150	13/8
		<i>Bt ssp. kurstaki</i>	T2+7	100	20/8
2	II gen.	Methoxyfenozide	T1 - 3 gg inizio catture	40	18/6
		Spinetoram	T1+10	30	28/6
2	III gen.	Chlorpyrifos-methyl	T1 - 7 gg inizio catture	150	6/8
		Chlorpyrifos-methyl	T1+7 (T2)	150	13/8
		<i>Bt ssp. kurstaki</i>	T2+7	100	20/8
3	II gen.	Methoxyfenozide	T1 - 3 gg inizio catture	40	18/6
		Chlorpyrifos	T1+10	260	28/6
3	III gen.	Chlorpyrifos-methyl	T1 - 7 gg inizio catture	150	6/8
		Chlorpyrifos-methyl	T1+7 (T2)	150	13/8
		<i>Bt ssp. kurstaki</i>	T2+7	100	20/8
4	II gen.	Chlorpyrifos	T1 - 7 gg inizio catture	260	21/6
		Chlorpyrifos	T1+10	260	1/7
4	III gen.	Chlorpyrifos-methyl	T1 - 7 gg inizio catture	150	6/8
		Chlorpyrifos-methyl	T1+7 (T2)	150	13/8
		<i>Bt ssp. kurstaki</i>	T2+7	100	20/8
5	II gen.	Chlorpyrifos	T1 - 15 gg inizio catture	260	29/6
5	III gen.	Methoxyfenozide	T1 - 3 gg inizio catture	40	31/7
		Chlorpyrifos-methyl	T1+9 (T2)	150	10/8
		Chlorpyrifos-methyl	T2+7	150	17/8
6	-	Testimone	-	-	-

I risultati ottenuti mostrano che il miglior contenimento della seconda generazione è stato fornito dalla strategia che proponeva l'impiego ovicida di methoxyfenozide e quello larvicida di spinetoram (89,9%), seguito da methoxyfenozide e chlorpyrifos (86,5%) e dal doppio intervento di spinetoram, relativamente alla diffusione dell'attacco (Tabella 6). Il singolo intervento di chlorpyrifos non ha fornito un contenimento ottimale del fitofago. E' interessante notare che le tesi risultate più efficaci in seconda generazione si sono mostrate tali anche in terza generazione (Tabella 7), confermando l'importanza di contenere con successo la prima generazione carpopaga. I migliori risultati sono stati ottenuti da methoxyfenozide seguito da un doppio chlorpyrifos-methyl (89,4%) e da chlorpyrifos-methyl (2 interventi) seguito da *Bt* (84,8% - 86,2%) che hanno ben protetto anche con i voli prolungati di quest'annata.

Tabella 6. Anno 2012: rilievo del 17 luglio, efficacia delle strategie in 2<sup>a</sup> generazione

Tesi	Diffusione		Intensità		
	% Grappoli attaccati	% Grado d'azione	Acini forati/grappolo	Indice attacco	% Grado d'azione
1	11,6 cd	80,5	1,2	13,9 d	91,9
2	6,0 d	89,9	1,4	8,4 e	95,1
3	8,0 d	86,5	1,2	9,6 e	94,4
4	16,6 c	72,1	1,5	24,9 c	85,6
5	23,3 b	60,8	1,7	39,6 b	77,0
6	59,5 a	-	2,9	172,5 a	-

I valori contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (Test di Tukey, p 80,05)

Tabella 7. Anno 2012: rilievo del 23 settembre, efficacia delle strategie in 3<sup>a</sup> generazione

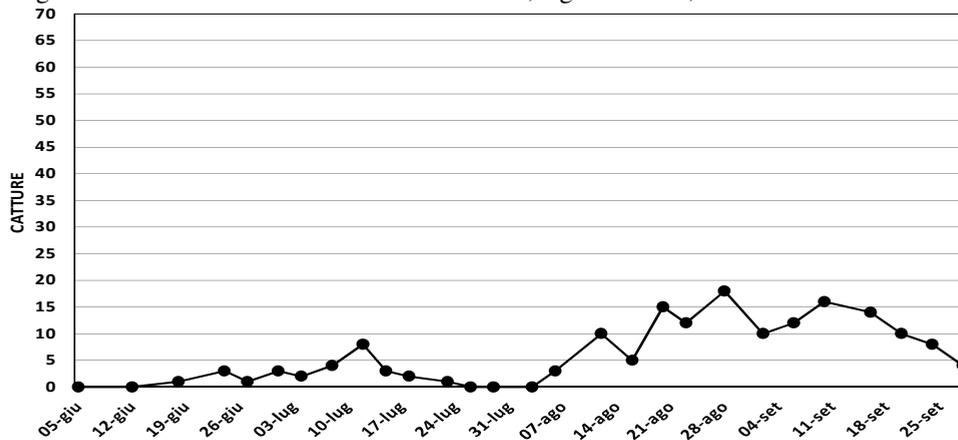
Tesi	Diffusione		Intensità		
	% Grappoli attaccati	% Grado d'azione	Acini forati/grappolo	Indice attacco	% Grado d'azione
1	6,6 c	84,8	1,3	8,6 c	95,7
2	6,0 c	86,2	1,0	6,0 cd	97,0
3	11,3 b	74,0	1,2	13,6 bc	93,2
4	14,6 b	66,4	1,2	17,5 b	91,2
5	4,6 c	89,4	0,9	4,1 d	97,9
6	43,5 a	-	4,6	200,1 a	-

I valori contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (Test di Tukey,  $p \leq 0,05$ )

### Anno 2013

Le condizioni climatiche che hanno caratterizzato la primavera e la prima parte dell'estate hanno condizionato assai lo sviluppo della tignoletta. Infatti, a causa di un generale e significativo ritardo nella fenologia della vite, la seconda generazione si è sviluppata con almeno 10-12 giorni di ritardo e tale anomalia ha determinato un altrettanto anomalo sviluppo delle due generazioni carpofaghe. Entrambe, infatti, sono state caratterizzate da un numero di catture piuttosto basso e, soprattutto, da un volo molto lungo ed altalenante che ha reso difficile il corretto posizionamento dei prodotti insetticidi (Figura 3). In seconda generazione, iniziata solo nell'ultima decade di giugno, i danni più consistenti si sono visti intorno all'ultima decade di luglio mentre la terza generazione, che ha avuto origine nella prima settimana di agosto, ha registrato una intensa attività di ovideposizione dopo la prima settimana di settembre.

Figura 3. Andamento delle catture di *L. botrana*, Agro di Tollo, 2013



La sperimentazione ha riguardato soprattutto l'impiego di spinetoram in vari programmi di intervento che ne prevedevano l'utilizzo sia in seconda che in terza generazione (Tabella 8).

Tabella 8. Strategie a confronto nell'anno 2013

Tesi		Sostanza attiva	Epoca d'impiego	Dose	Date intervento
1	II gen.	Spinetoram	T1 - 7 gg inizio catture	30	29/6
		Spinetoram	T1+10	30	9/7
1	III gen.	Chlorpyrifos-methyl	T1 - 7 gg inizio catture	150	12/8
		Chlorpyrifos-methyl	T1+ 7(T2)	150	19/8
		<i>Bt ssp. aizawai</i>	T2+7	100	26/8
2	II gen.	Methoxyfenozide	T1 - 3 gg inizio catture	40	25/6
		Spinetoram	T1+10	30	5/7
2	III gen.	Chlorpyrifos-methyl	T1 - 7 gg inizio catture	150	12/8
		Chlorpyrifos-methyl	T1+7 (T2)	150	19/8
		<i>Bt ssp. aizawai</i>	T2+7	100	26/8
3	II gen.	Methoxyfenozide	T1 - 3 gg inizio catture	40	25/6
		Spinetoram	T1+10	30	5/7
3	III gen.	Spinetoram	T1 - 7 gg inizio catture	30	12/8
		<i>Bt ssp. aizawai</i>	T1+7 (T2)	100	19/8
		<i>Bt ssp. aizawai</i>	T2+7	100	26/8
4	II gen.	Methoxyfenozide	T1 - 3 gg inizio catture	40	25/6
		Chlorpyrifos-methyl	T1+10	150	5/7
4	III gen.	Spinetoram	T1 - 7 gg inizio catture	30	12/8
		Chlorpyrifos-methyl	T1+7 (T2)	150	19/8
		<i>Bt ssp. aizawai</i>	T2+7	100	26/8
5	II gen.	Methoxyfenozide	T1 - 3 gg inizio catture	40	25/6
		Chlorpyrifos	T1+10	260	5/7
5	III gen.	Chlorpyrifos-methyl	T1 - 7 gg inizio catture	150	12/8
		Chlorpyrifos-methyl	T1+7 (T2)	150	19/8
		<i>Bt ssp. aizawai</i>	T2+7	100	26/8
6	II gen.	Chlorpyrifos	T1 - 15gg inizio catture	260	8/7
6	III gen.	Methoxyfenozide	T1 - 3 gg inizio catture	40	7/8
		Chlorpyrifos-methyl	T1+7 (T2)	150	16/8
		<i>Bt ssp. aizawai</i>	T2+7	100	23/8
7	-	Testimone	-	-	-

In particolare in seconda generazione sono state saggiate strategie con spinetoram da solo (2 interventi) o preceduto da methoxyfenozide, entrambe poste a confronto con methoxyfenozide seguito da chlorpyrifos e methoxyfenozide seguito da chlorpyrifos-methyl.

In terza generazione, spinetoram precedeva il doppio trattamento di *B. thuringiensis* o chlorpyrifos-methyl e *B. thuringiensis*. Altre tesi erano costituite da una successione di chlorpyrifos-methyl (2 interventi) e *B. thuringiensis* e da methoxyfenozide seguita da chlorpyrifos-methyl e *B. thuringiensis*.

A fronte di un attacco in seconda generazione assai rilevante, (77,3% di grappoli colpiti al 30 luglio) le strategie che comprendevano spinetoram (Tabella 9) hanno sempre raggiunto un elevato grado di efficacia, con valori compresi tra 88,7% (methoxyfenozide e spinetoram) e 85,4% (doppio intervento di spinetoram) relativamente alla diffusione dell'attacco. Molto

interessante anche l'attività di methoxyfenozide, che in strategia con chlorpyrifos ha fatto registrare un'efficacia dell'84,6%.

Anche la terza generazione ha prodotto un considerevole danno sul testimone (64,8% di grappoli attaccati al 12 settembre). Fra le varie strategie applicate spiccano, relativamente alla diffusione dell'attacco (Tabella 10), spinetoram seguito da chlorpyrifos-methyl e *B. thuringiensis* (92,9%) e spinetoram seguito dal doppio intervento di *B. thuringiensis* (90,7%). Si evidenzia, inoltre, che la tesi in cui l'unico trattamento con chlorpyrifos non ha contenuto efficacemente la seconda generazione (72,5% di attività) ha manifestato risultati insoddisfacenti anche in terza generazione (78,1% di attività), nonostante l'impiego di methoxyfenozide seguito da chlorpyrifos-methyl e *B. thuringiensis*.

Rispetto all'intensità di attacco, i valori di controllo sono stati molto elevati (95,6% - 99,1%) per tutte le strategie saggiate.

Tabella 9. Anno 2012: rilievo del 30 luglio, efficacia delle strategie in 2<sup>a</sup> generazione

Tesi	Diffusione		Intensità		
	% Grappoli attaccati	% Grado di azione	Acini Forati/Grappolo	Indice attacco	% Grado di azione
1	11,3 c	85,4	1,5	16,9 c	96,2
2	8,7 d	88,7	1,7	14,7 c	96,7
3	9,5 d	87,7	1,8	17,1 c	96,2
4	18,5 b	76,0	2,0	37,0 b	91,8
5	11,9 c	84,6	1,3	15,4 c	96,6
6	21,2 b	72,5	2,1	44,5 b	90,2
7	77,3 a	-	5,9	456,0 a	-

I valori contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (Test di Tukey,  $p \leq 0,05$ )

Tabella 10. Anno 2012: rilievo del 12 settembre, efficacia delle strategie in 3<sup>a</sup> generazione

Tesi	Diffusione		Intensità		
	% Grappoli attaccati	% Grado di azione	Acini Forati/Grappolo	Indice attacco	% Grado di azione
1	9,6 bc	85,2	1,2	11,5 c	97,2
2	6,8 c	89,5	1,0	6,8 cd	98,3
3	6,0 c	90,7	1,8	10,8 c	97,4
4	4,6 c	92,9	0,8	3,6 d	99,1
5	10,8 bc	83,3	1,2	12,9 c	96,9
6	14,2 b	78,1	1,3	18,4 b	95,6
7	64,8 a	-	6,5	421,2 a	-

I valori contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (Test di Tukey,  $p \leq 0,05$ )

## CONCLUSIONI

Nel corso della sperimentazione è stata confermata l'importanza di un efficace contenimento della seconda generazione di tignoletta, soprattutto per ridurre precocemente gli attacchi su varietà destinate alla vendemmia tardiva e per questo esposte più di prima anche in terza generazione, come accade in molti comprensori viticoli del centro-sud ove questa tecnica colturale si è diffusa per la produzione di vini di pregio.

Gli errori dovuti ad un monitoraggio poco attento alle dinamiche di popolazione nei singoli vigneti e conseguentemente alla definizione delle corrette strategie di contenimento, potrebbero ripercuotersi gravemente sulla qualità delle uve in prossimità della vendemmia.

Punto di forza è apparso l'impiego di methoxyfenozide, a breve distanza dall'inizio dei voli, per la persistenza d'azione e per l'elevata attività ovicida. Il suo impiego ha consentito ai prodotti larvicidi di completare il contenimento della seconda generazione anche in caso di voli lunghi e altalenanti, sovente di non facile gestione con l'uso dei solo larvicidi, per la loro scarsa tenuta o perché non inseriti correttamente in sequenza nelle strategie di difesa.

Anche in terza generazione è risultata indispensabile l'attuazione di programmi di difesa capaci di valorizzare quanto effettuato precedentemente, introducendo soluzioni affidabili e di bassa residualità, in grado di contenere in piena sicurezza dinamiche di popolazione non troppo esplosive perché già contenute efficacemente in seconda generazione.

Accanto alle tradizionali qualità di chlorpyrifos e chlorpyrifos-methyl si sono affermate prepotentemente le caratteristiche larvicide e il potere abbattente di spinetoram, assieme al profilo favorevole di *B. thuringiensis*, soprattutto in prossimità della vendemmia.

L'inserimento di spinetoram nei programmi di contenimento della tignoletta consentirà una gestione più oculata dei fosfororganici ed un significativo avanzamento della strategia di difesa, incontrando favorevolmente i criteri di lotta integrata, la gestione della resistenza, la qualità e la sicurezza delle produzioni.

## LAVORI CITATI

- Boselli M., Scannavini M., 2001. Lotta alla tignoletta della vite in Emilia-Romagna. *L'Informatore Agrario*, 18, 97-101
- Scannavini M., Almerighi A., Boselli M., Fagioli L., 2005. Lotta alla 2<sup>a</sup> generazione della tignoletta della vite. *L'Informatore Agrario*, 27, 97-100
- Scannavini M., Cavazza F., Boselli M., Melandri M., Pradolesi G., Cavallini G., Milanesi L., 2006. *L'Informatore Agrario*, 8, 85-91
- Tescari E., Chloridis A., Bacci L., Bradascio R., Giberti A., 2014. Spinetoram (Delegate<sup>®</sup>, Radiant<sup>®</sup>), nuovo insetticida ad ampio spettro di azione. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1 (in corso di stampa)