

CONTENIMENTO DI *DROSOPHILA SUZUKII* SU VITE IN DIVERSE CONDIZIONI SPERIMENTALI

E. MARCHESINI¹, G. ZANINI², M. SANCASSANI³,
L. TONINA³, N. MORI³

¹Agrea Centro Studi, Via Garibaldi 5/16, 37057 San Giovanni Lupatoto (VR)

²Servizio Fitosanitario Regione Veneto, Viale dell'Agricoltura, 1A, 37060 Buttapietra, (VR)

³DAFNAE – sez. Entomologia, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD)
enrico.marchesini@agrea.it

RIASSUNTO

Dati raccolti finora sulla dannosità di *Drosophila suzukii* su vite, indicano che il carpofago può rappresentare una grave minaccia soprattutto per le uve messe a riposo, mentre per le uve a vinificazione diretta può compromettere la qualità delle produzioni solo in caso di elevato attacco. La pericolosità per le uve destinate all'appassimento è legata al fatto che il danno causato da *D. suzukii* può essere ulteriormente aggravato dagli attacchi della nativa *D. melanogaster* e dallo sviluppo di muffa grigia e marciume acido. Attualmente l'unica forma di contenimento possibile in vigneto è rappresentata dalla lotta chimica anche se poche sono le conoscenze relative all'efficacia degli insetticidi disponibili in viticoltura. Nel presente lavoro è stata valutata l'efficacia di singoli formulati commerciali e di strategie di difesa contro *D. suzukii* in diverse condizioni sperimentali. Nel 2013 sono state condotte preliminari indagini di laboratorio e prove parcellari in pieno campo, mentre nel 2014 sono state condotte prove su interi vigneti con gli insetticidi che hanno fornito le migliori prestazioni. I risultati vengono discussi anche in relazione alla messa a punto di adeguate strategie di difesa contro *D. suzukii* in campo.

Parole chiave: lotta chimica, lambdacyalotrina, deltametrina, spinosad

SUMMARY

THE CONTROL OF *DROSOPHILA SUZUKII* IN GRAPEVINE IN DIFFERENT EXPERIMENTAL CONDITIONS

Drosophila suzukii (Spotted Wing Drosophila - SWD) is a grapevine pest that can represent a serious threat especially in the case of dry wines obtained with dried grapes, where the damage caused to berries can be even more intense, due to the possible increase of pathogen development and the attacks of the native *D. melanogaster* during the withering process. In vineyards, the only possibility to contain the population density is the use of chemicals during the ripening period, even if there is little knowledge regarding the effectiveness of the insecticides available in viticulture. In this study, the effectiveness of commercial products and defense strategies against *D. suzukii* on grape under different experimental conditions was evaluated. In 2013, preliminary lab investigations, and small plot trials in open field conditions were carried out. In 2014, trials in big vineyards were conducted with the insecticides that provided the best performance against SWD. Among the commercial products currently available in viticulture, Karate Zeon (lambda-cyhalothrin), Meteor (deltamethrin) and Laser (spinosad) showed the best activity against the carpophagous. The results are discussed in relation to the development of an efficient integrated pest management against *D. suzukii* in viticulture.

Keywords: Spotted Wing Drosophila, chemical control, lambda-cyhalothrin, deltamethrin, spinosad

INTRODUZIONE

Drosophila suzukii Matsumura (Spotted Wing *Drosophila* - SWD) è un carpofago appartenente alla famiglia dei *Drosophilidae* originario del sud-est asiatico e recentemente segnalato in Europa su piccoli frutti e ciliegio. *Vitis vinifera* rappresenta una pianta ospite per il dittero (Lee *et al.*, 2011; Seljak, 2011; Walsh *et al.*, 2011). In Europa l'insetto è stato segnalato su vite a bacca bianca e rossa in Francia, Germania, Portogallo ed in Svizzera (Griffo *et al.*, 2012; Kehrli *et al.*, 2013, 2014). In Italia *D. suzukii* è stata segnalata in Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, e Trentino Alto Adige su varietà Cabernet Sauvignon, Croatina, Lagrein, Malvasia, Nebbiolo, Pinot grigio, Pinot Nero, Sangiovese, Schiava, Traminer, Vernatsch (Kehrli *et al.*, 2013, 2014), con particolari danni su Schiava nelle provincie autonome di Trento e Bolzano (Kehrli *et al.*, 2014). In Veneto è stata osservata su varietà Cabernet, Corvina, Corvinone, Merlot, Molinara e Rondinella (Marchesini *et al.*, 2013; Marchesini e Mori, 2014). Da ricerche condotte in Valpolicella su vitigni a bacca rossa a maturazione medio-tardiva, *D. suzukii* è risultata presente e ampiamente diffusa con densità di popolazione molto elevate nei vigneti collocati nella fascia di alta collina e in vicinanza di altre importanti fonti alimentari (Marchesini e Mori, 2014; Pasini *et al.*, 2014). Gli attacchi su bacca sono risultati mediamente molto bassi, solo in alcuni vigneti di alta collina hanno raggiunto il 50% di grappoli colpiti con circa 1,5 acini danneggiati per grappolo. È stata osservata una preferenza varietale: nell'ambito delle varietà d'uva a bacca rossa e a maturazione medio-tardiva, le cultivar autoctone Corvina e Rondinella sono risultate le più colpite rispetto alle cv internazionali Merlot e Cabernet (Marchesini e Mori, 2014).

SWD può risultare particolarmente deleteria per i vini ottenuti da uve selezionate manualmente nei vigneti e lasciate ad appassire naturalmente o con ventilazione artificiale in appositi locali per la produzione di Recioto e Amarone della Valpolicella (Mori e Marchesini, 2014). Le ferite causate dall'ovopositore delle femmine possono rappresentare vie privilegiate di penetrazione per batteri (*Acetobacter*, *Gluconobacter*) e funghi (*Aspergillus*, *Cladosporium* e *Penicillium*,) tra cui anche il genere *Botrytis* nella forma non "nobile". Per le uve destinate a vinificazione diretta l'infestazione può compromettere la qualità delle produzioni solo in caso di elevato attacco. Attualmente la difesa contro *D. suzukii* è basata quasi esclusivamente sulla lotta chimica con prodotti ad ampio spettro d'azione che, per la loro tossicità, possono alterare gli equilibri biologici dell'intero agroecosistema. È necessario ristabilire un modello produttivo più rispettoso dell'ambiente che consenta, oltre che una produzione economicamente sostenibile, anche una razionalizzazione dell'utilizzo dei mezzi chimici. Mentre su fragola, piccoli frutti e ciliegio sono state testate diverse sostanze attive, su vite sono poche le informazioni relative all'attività delle molecole chimiche disponibili. Per questo è importante conoscere l'attività degli insetticidi attualmente disponibili in viticoltura sui diversi stadi di sviluppo di *D. suzukii*.

Al fine di fornire una tempestiva e adeguata risposta nella difesa contro *D. suzukii* è stato intrapreso questo lavoro, finanziato dalla regione Veneto, per valutare l'efficacia di insetticidi contro questo nuovo fitofago della vite in diverse situazioni ambientali.

MATERIALI E METODI

Prove di laboratorio

Sono stati saggianti tutti gli insetticidi registrati su vite che, secondo i dati disponibili in letteratura, evidenziano una certa efficacia nel contenimento del drosofilide su altre colture (tabella 1). Il protocollo ha previsto l'immersione delle bacche integre per 1-2 secondi nelle soluzioni e successiva asciugatura sotto cappa per circa un'ora. In cella, in condizioni controllate (23°C, UR 70%, fotoperiodo 16/8), all'interno di piccole gabbie di reti anti-insetto,

sono stati posizionati 10 acini trattati su cui sono stati confinati cinque maschi e cinque femmine per gabbia. Sono state effettuate quattro ripetizioni per ogni sostanza attiva saggiata. Dopo 1, 3 e 14 giorni dal confinamento sono state controllate rispettivamente le ovideposizioni, la mortalità adulti e lo sviluppo larvale. I dati raccolti sono stati analizzati secondo le seguenti formule:

- **Mortalità adulti:** è stata calcolata la media del numero di insetti vivi per ogni tesi, successivamente è stata rapportata al numero di adulti vivi nel testimone di ogni prova attraverso la correzione della mortalità di Abbott, espressa in percentuale:

$$M = \frac{x-y}{x} * 100$$

x: numero medio sopravvissuti del controllo
y: numero medio sopravvissuti della tesi (campione trattato)

- **Riduzione ovideposizione:** la percentuale è stata ottenuta rapportando il numero di uova deposte (in 72 ore) per ogni tesi, con il numero di uova presenti nel relativo testimone:

$$R.O. = 100 - \left[\left(\frac{n.medio\ uova\ tesi}{n.medio\ uova\ testimone} \right) * 100 \right]$$

- **Sfarfallamento nuovi insetti:** la percentuale di sfarfallamento è stata calcolata rapportando il numero medio di adulti sfarfallati con il numero medio di uova deposte per ogni singola gabbia:

$$S. = \left(\frac{media\ adulti\ sfarfallati}{media\ uova\ deposte} \right) * 100$$

Tabella 1. Caratteristiche degli insetticidi saggiati, formulazione e relative dosi di impiego

Sostanza attiva	Formulato commerciale	% s.a.	Screening laboratorio/hL	Pieno campo parcellare	Vigneto
<i>Beauveria bassiana</i>	Naturalis	7,16	100 mL		
Caolino	C. Surround			5.000 g/hL	
Deltametrina	Meteor	15,7	80 mL		90 mL/hL
Etofenprox	Trebon Up	28	50 mL		
Fosmet	Spada EC	17,7		300 mL/ha	
Lambda-cialotrina	Karate Zeon	10	25 mL	250 mL/ha	300 mL/ha
Piretro naturale	Pyganic 1,4	12,9	200 g	250 mL/hL	
Spinosad	Laser	48	20 mL	250 mL/hL	25 mL/hL
Thiamethoxam	Actara WG	25	20 g	200 g/ha	

Prove parcellari

Sono state effettuate due prove di lotta in pieno campo su parcelle di 10 viti in vigneti dove era stata precedentemente accertata la presenza di *D. suzukii*. Fosmet (Spada EC), lambda-cialotrina (Karate Zeon) e thiamethoxam (Actara) sono stati testati in un vigneto a conduzione integrata; caolino (C. Surround), piretro naturale (Pyganic 1,4) e spinosad (Laser) in un vigneto a conduzione biologica.

La prova nel vigneto a conduzione integrata è stata eseguita a Mezzane di Sotto (VR), su cv Corvinone allevato a spalliera. L'applicazione è stata effettuata il 19 settembre 2013 (BBCH 80), 21 giorni prima della raccolta, in accordo con il tempo di carenza più lungo degli insetticidi saggiati.

La prova nel vigneto a conduzione biologica è stata eseguita nel comune di Marano di Valpolicella (VR) su cv Corvina allevata a pergola trentina. Sono state eseguite due

applicazioni il 20 settembre 2013 (BBCH 80) e il 27 settembre 2013 (BBCH 83) rispettivamente a 14 e 7 giorni prima della raccolta, in accordo con il tempo di carenza degli insetticidi testati.

Entrambe le prove sono state impostate a blocchi randomizzati con quattro replicazioni. La presenza degli adulti di *D. suzukii* è stata monitorata per tutto il periodo mediante l'uso di trappole Drosotrap attivate con Droskidrink (Grassi *et al.*, 2015; Ioriatti *et al.*, 2015). Le applicazioni sono state eseguite con una motopompa a spalla, equipaggiata da lancia a 3 ugelli, 8 bar di pressione, con un volume d'acqua teorico di 1000 L/ha. I rilievi di efficacia sono stati eseguiti dopo 7 giorni dall'ultima applicazione ed alla raccolta. Per ciascuna data, 50 grappoli per parcella sono stati osservati in campo, rilevando la % di acini colpiti. Alla raccolta, un ulteriore campione di 10 grappoli per parcella è stato prelevato e posizionato in cassette all'interno di gabbie con rete anti-insetto. Le gabbie sono state successivamente mantenute per 15 giorni in appositi locali climatizzati.

Prove su interi vigneti

Nel 2014 l'attività di lambda-cialotrina (Karate Zeon), deltametrina (Meteor) e spinosad (Laser) è stata saggiata in tre vigneti siti in alta collina in Valpolicella Classica su vitigni a maturazione medio-tardiva: Corvina, Corvina Grossa, Rondinella, Molinara e Merlot, dove le infestazioni di *D. suzukii* sono consistenti a causa della presenza di piante ospiti spontanee nelle aree circostanti gli impianti. Ognuno dei tre vigneti è stato suddiviso in due blocchi: uno trattato e uno non trattato. Le applicazioni sono state eseguite con gli atomizzatori aziendali con un volume di irrorazione di 1000 L/ha. Lambda-cialotrina è stata applicata il 17 e 24 settembre (28 e 20 giorni prima della raccolta), spinosad è stato applicato il 15 e 22 settembre (14 e 7 giorni prima della raccolta) e deltametrina il 13 e 20 settembre (17 e 10 giorni prima della raccolta). L'efficacia delle applicazioni è stata indagata con rilievi sugli stadi pre-immaginali, e in particolare sulle uova, a partire dall'invaiaitura fino alla vendemmia, prelevando settimanalmente un campione di 100 acini d'uva per ogni vigneto e contando il numero di uova deposte. Inoltre, allo scopo di verificare eventuale infestazione in atto, i grappoli d'uva con lesioni sospette sono stati prelevati e mantenuti in condizioni climatiche controllate all'interno di apposite gabbie di sfarfallamento fino alla comparsa degli adulti. Le indagini sono proseguite poi nei locali di appassimento, dove tradizionalmente in Valpolicella, le uve selezionate vengono messe a riposo. Per seguire lo sviluppo di *D. suzukii* su bacca, campioni di 100 grappoli provenienti dai tre diversi vigneti sono stati conservati all'interno di gabbie di sfarfallamento isolate con reti antinsetto. Nel corso di tutto il tempo di permanenza delle uve in fruttuio, che va da ottobre a gennaio, gli adulti di drosofilidi emersi all'interno delle gabbie sono stati catturati con aspiratore entomologico e successivamente identificati. Al termine del processo di essiccamento i campioni d'uva sono stati classificati secondo quattro classi di danno sulla base della % di acini colpiti per grappolo. L'identificazione della specie è stata effettuata comparando la metodica morfologica classica con le più moderne metodiche genetico-molecolari.

RISULTATI

Prove di laboratorio

In condizioni controllate, buoni risultati nel contenimento di *D. suzukii* si sono ottenuti con i due piretroidi, lambda-cialotrina e deltametrina, con spinosad e in misura minore col piretro naturale. Thiamethoxam, *Beauveria bassiana* e etofenprox non hanno evidenziato un soddisfacente contenimento del carposso, infatti dalle uova deposte nelle bacche trattate si sono sviluppati adulti (tabella 2).

Tabella 2. Risultati (espressi come %) sull'attività degli insetticidi sui diversi stadi di sviluppo di *D. suzukii*

Principio attivo	% efficacia adulti a 24 ore		% riduzione ovideposizione a 3 giorni		% sfarfallamento di <i>D. suzukii</i> a 14 giorni	
<i>B. bassiana</i>	44,4	a*	22,7	a	11,9	bc
Deltametrina	100	c	63,0	b	0	a
Etofenprox	40,0	a	28,6	ab	44,4	c
λ-cialotrina	100	c	97,0	c	0	a
Piretro naturale	55,0	ab	71,4	b	0	a
Spinosad	100	c	59,3	b	0	a
Thiamethoxam	55,6	b	80,3	bc	25,0	b

* Lettere differenti nella stessa colonna indicano differenze significative al test di Tukey per $p \leq 0,05$

Prove parcellari

Nei due campi prova le popolazioni del drosofilide sono risultate molto elevate, con un minimo di 21/25 adulti per trappola per settimana e picchi di 48/106, rispettivamente nel vigneto a conduzione integrata e biologica. Nella prova a conduzione integrata il danno alla raccolta sul testimone è risultato pari al 23% di grappoli con 0,23 acini colpiti per grappolo. Lambda-cialotrina (Karate Zeon) e fosmet (Spada) hanno manifestato una buona efficacia dopo 7 giorni dall'applicazione ed alla raccolta (tabella 3). Dai grappoli posizionati all'interno delle gabbie sono sfarfallati sia adulti di *D. suzukii* che di *D. melanogaster*. Nel contenimento dei drosofilidi su uva messa a riposo, il trattamento con lambda-cialotrina (Karate Zeon) e thiamethoxam (Actara) effettuato 21 giorni prima della raccolta ha sortito i migliori risultati. Per quanto riguarda la prova a conduzione biologica è stato registrato un elevato attacco sul testimone alla raccolta: il 44,5% dei grappoli era danneggiato con in media 0,9 acini colpiti per grappolo. Spinosad (Laser) e piretro naturale (Pyganic) hanno manifestato una discreta efficacia 7 giorni dopo la prima applicazione (tabella 4). Data l'elevata pressione del carpofago nessuno dei formulati saggiati ha fornito una sufficiente attività nel contenimento di *D. suzukii*, né al rilievo in campo, né al campionamento effettuato sui grappoli posti in appassimento.

Tabella 3. Risultati nella prova parcellare condotta nel vigneto a conduzione integrata

Tesi p.a.	% grappoli colpiti		% numero acini colpiti/grappolo		24/10 dopo 15 giorni in ambiente controllato	
	26 set. (T+7)	9 ott. (raccolta)	26 set. (T+7)	9 ott. (raccolta)	Adulti SWD	Acini colpiti
Testimone n.t.	15,5 a A*	23,0 a A	0,16 a	0,23 a	2,3 a	26,0 a A
λ-cialotrina	3,5 c B	4,5 c B	0,04 b	0,05 b	0 b	2,5 c B
Thiamethoxam	9,5 ab AB	12,0 abc AB	0,01 b	0,12 ab	0,3 b	8,0 bc AB
Fosmet	6,0 bc B	10,0 bc AB	0,06 ab	0,10 ab	1,0 ab	15,3 ab AB

* Lettere minuscole differenti nella stessa colonna indicano differenze significative al test di Tukey per $p \leq 0,05$; lettere maiuscole per $p \leq 0,01$

Tabella 4. Risultati nella prova parcellare condotta nel vigneto a conduzione biologica

Tesi p.a.	% grappoli colpiti		% numero acini colpiti/grappolo		24/10 dopo 15 giorni in ambiente controllato	
	27 set (T+7)	5 ott (raccolta)	27 set (T+7)	5 ott (raccolta)	Adulti SWD	Acini colpiti
Testimone n.t.	36,5 a*	44,5 ns	0,35 a	0,9 ns	10,0 ns	11,3 ns
Spinosad	15,5 b	31,0 ns	0,15 b	0,4 ns	7,5 ns	7,3 ns
Caolino	27,5 ab	37,5 ns	0,27 ab	0,7 ns	7,0 ns	22,0 ns
Piretro naturale	16,0 b	32,0 ns	0,16 b	0,5 ns	15,0 ns	21,5 ns

* Vedi tabella 2

Prove su interi vigneti

I risultati ottenuti indicano che l'uso di insetticidi riduce, talora in maniera significativa, i livelli di attacco di *D. suzukii* su uva. Il prodotto formulato lambda-cialotrina ha dimostrato un'efficacia superiore a deltametrina e spinosad (tabella 5).

Analizzando complessivamente con il test del Chi quadro i dati raccolti nei tre vigneti (% grappoli colpiti/non colpiti, nel trattato/non trattato) emerge che la lotta chimica effettuata durante il periodo della maturazione riduce significativamente ($\chi^2=6,35$, $P < 0,0117$) il danno alla raccolta.

È stata osservata una certa sensibilità varietale: nell'ambito dello stesso vigneto, in filari adiacenti, i grappoli di Merlot sono risultati leggermente più colpiti rispetto a quelli di Corvina e Rondinella. Questi dati contrastano con dati raccolti in precedenza i quali evidenziavano una preferenza di *D. suzukii* per la cultivar Corvina; probabilmente questo fatto è da attribuire alla maturazione più precoce di Merlot nel 2014 rispetto alle altre varietà presenti. Il prosieguo delle indagini su campioni d'uva conservati isolatamente in fruttai conferma la stretta relazione tra attacco delle uve nei vigneti e sviluppo successivo di *D. suzukii* nei fruttai.

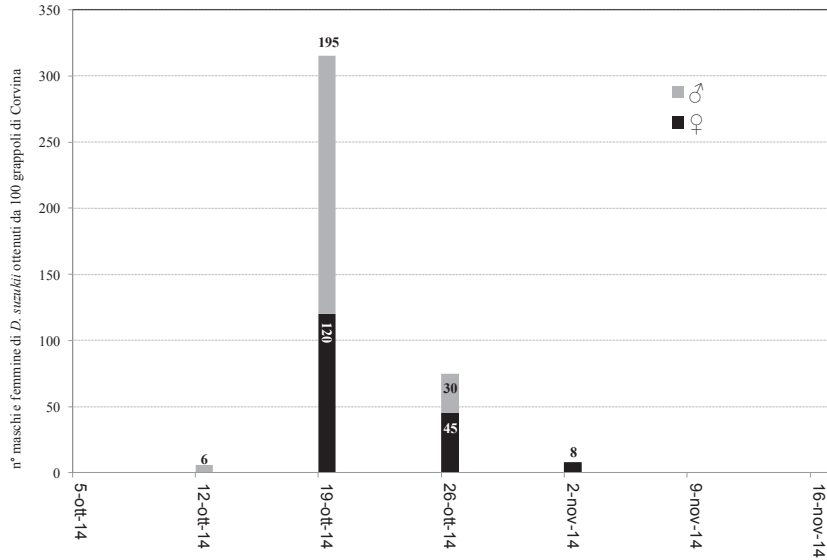
I dati ottenuti confermano inoltre l'efficacia dei trattamenti insetticidi sulla sanità delle uve durante il periodo di appassimento. Infatti il numero di adulti di *D. suzukii* ottenuti da 100 grappoli sono risultati significativamente inferiori nei campioni trattati rispetto a quelli non trattati per tutti tre i prodotti saggiati (tabella 5). Il numero più elevato di adulti è stato ottenuto dai campioni d'uva prelevati dal vigneto trattato con spinosad e in particolare dalla varietà Corvina. Questo dato confermerebbe osservazioni precedenti secondo cui su "Corvina", le uova deposte dalle femmine nel vigneto all'interno dell'acino in fase di maturazione hanno maggiori possibilità di dare origine a larve che poi completano lo sviluppo fino alla fase di adulto in fruttai. Probabilmente le condizioni chimico-fisiche (acidità, presenza di fenoli e tannini) all'interno dell'acino sono più favorevoli allo sviluppo degli stadi preimmaginali di *D. suzukii* in "Corvina" rispetto ad altre varietà d'uva.

Nella figura 1 viene riportato l'andamento della comparsa degli adulti durante il periodo di appassimento, iniziato a fine settembre e conclusosi dopo la metà di novembre 2014. Gli adulti hanno iniziato a comparire il 12 ottobre, hanno avuto un picco intorno al 19 ottobre e poi gradualmente hanno ridotto la loro presenza fino ai primi di novembre. Tutti gli individui adulti di *D. suzukii* ottenuti dalle uve in fruttai sono stati sessati sulla base delle principali caratteristiche morfologiche. Si osserva che all'inizio prevalgono gli individui maschili e poi quelli femminili.

Tabella 5. Livello di attacco di *D. suzukii* nei vigneti e in fruttajo distinguendo tra parcelle trattate (TRT) e non trattate (TNT) per i tre insetticidi a confronto

Sito	Principio attivo	CV	Parcella	Vigneto			Fruttajo	
				n° acini colpiti per grappolo	% grappoli colpiti	% efficacia	n° adulti SWD da 100 grappoli	% efficacia
1	λ -cialotrina	Corvina	TRT	0,22	17	59,5	16	70,9
			TNT	0,88	42		55	
2	Deltametrina	Corvina	TRT	0,25	16	15,8	17	65,3
			TNT	0,35	19		49	
3	Spinosad	Corvina	TRT	0,76	39	7,1	100	75,0
			TNT	0,87	42		400	
		Merlot	TRT	0,91	46	24,6	15	44,4
			TNT	1,27	61		27	
		Rondinella	TRT	0,65	37	26,0	9	88,5
			TNT	0,72	50		78	

Figura 1. N° adulti maschi e femmine di *D. suzukii* ottenuti da 100 grappoli d’uva, conservati all’interno di gabbie di sfarfallamento isolate con reti antinsetto in fruttajo, nei mesi di ottobre e novembre 2014



CONCLUSIONI

La valutazione dell’efficacia delle sostanze chimiche disponibili, è alla base per la realizzazione delle corrette strategie di difesa. Il presente lavoro, effettuato per valutare l’attività di insetticidi contro *D. suzukii* su vite in diverse situazioni ambientali, ha dimostrato che tra i formulati commerciali attualmente disponibili in viticoltura, i piretroidi lambda-cialotrina (Karate Zeon) e deltametrina (Meteor) e lo spinosoide spinosad (Laser) hanno la migliore efficacia nel contenimento del drosofilide.

Oltre all'efficacia, nella scelta degli insetticidi da impiegare bisogna considerare anche il tempo di carenza, dato che i trattamenti vanno posizionati in prossimità della vendemmia. La sensibilità all'attacco infatti aumenta progressivamente all'avvicinarsi della maturazione delle uve. Per un efficace contenimento di *D. suzukii* è importante che i formulati siano attivi soprattutto nei confronti degli adulti per evitare ferite da ovideposizione che sono vie di penetrazione per i funghi filamentosi e per i batteri acetici. L'attività ovo-larvicida degli insetticidi impiegati in viticoltura assume invece una valenza inferiore in quanto sulle bacche d'uva solo l'1-2,8% delle uova deposte riesce a svilupparsi fino ad ottenere l'adulto (Mori e Marchesini, 2014).

Una considerazione particolare riguarda gli areali vitivinicoli dove le uve vengono messe a riposo nei fruttai per la produzione di vini passiti e dove gli attacchi di *D. suzukii* possono compromettere la qualità della produzione. In questi casi diventa fondamentale la sanità delle uve al conferimento per la difficoltà di lotta poi ai drosofilidi nei fruttai.

Il controllo chimico non può certo essere l'unico mezzo da mettere in atto per la difesa da *D. suzukii* ma, in accordo con la direttiva CE 128/2009 sull'uso sostenibile dei pesticidi, nel prossimo futuro è auspicabile l'integrazione con mezzi fisici, agronomici e biologici attraverso l'uso di reti anti-insetto, cultivar resistenti e l'impiego di parassitoidi larvali e pupali auctotoni.

LAVORI CITATI

- Grassi A., Anfora G., Maistri S., Gottardello A., Maddalena G., De Cristofaro A., Savini G., Ioriatti C., 2015. Development and efficacy of Droskidrink, a food bait for trapping *Drosophila suzukii*. *IOBC WPRS Bulletin* (in stampa).
- Griffo R., Frontuto A., Cesaroni C., Desantis M., 2012. L'insetto *Drosophila suzukii* sempre più presente in Italia. *L'Informatore Agrario*, 68, 9 56-60.
- Ioriatti C., Boselli M., Caruso S., Galassi T., Gottardello A., Grassi A., Tonina L., Vaccari G., Mori N., 2015. Approccio integrato per la difesa dalla *Drosophila suzukii*. *Frutticoltura*, 4, 6-10.
- Ioriatti C., Frontuto A., Grassi A., Anfora G., Simoni S., 2011. *Drosophila suzukii*, una nuova specie invasiva dannosa alle colture di piccoli frutti. Accademia dei Georgofili, Giornata di studio "Criticità e prospettive delle emergenze fitosanitarie, 1 December 2011, Firenze, Italy.
- Kehrli P., Richoz P., Linder C., Baroffio C., 2013. Situation of *Drosophila suzukii* in European vineyards. Report in the framework of Euphresco II Project: DROSKII July 2013.
- Kehrli P., Richoz P., Linder C., Baroffio C., 2014. Situation of *Drosophila suzukii* in European vineyards. Report in the framework of Euphresco II Project: DROSKII July 2014.
- Lee J.C., Bruck D.J., Dreves A.J., Ioriatti C., Vogt H., Baufeldp., 2011. In focus: spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*, across perspectives. *Pest Management Science*, 67, 1349-1351.
- Marchesini E., Mori N., Aldrighetti F., 2013. *Drosophila suzukii* (Matsumura) a new pest of grape in Veneto Region (north-east Italy). Book of Abstracts IOBC-WPRS Meeting of the Working Group on "Integrated Protection and Production in Viticulture" 13-17 October 2013 Ascona, Switzerland, 139.
- Marchesini E., Mori N., 2014. Presenza di *Drosophila suzukii* in vigneti nel Veronese. *L'Informatore Agrario*, 12, 56-60.
- Mori N., Marchesini E., 2014. Presenza di *Drosophila suzukii* su uve in fruttai nel Veronese. *L'Informatore Agrario*, 27, 53-56.

- Pasini M., Marchesini E., Tosi L., Boscaini D., Pergher D., Visigalli T., Mori N., 2014. Indagini sulla diffusione di *Drosophila suzukii* (Matsumura) nel veronese. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 259-264.
- Seljak G., 2011. Spotted wing Drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura), a new pest of berry-fruit in Slovenia. *Sadjarstvo*, 22 (3), 3-5.
- Walsh D.B., Bolda M.P., Goodhue R.E., Dreves A.J., Lee J.C., Bruck D.J., Walton V.M., O'neal S.D., Zalom F.G., 2011. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): Invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. *Journal of Integrated Pest Management*, 1, 1-7.

