

DROSOPHILA SUZUKII: VALUTAZIONE DI AGROFARMACI E ANALISI SUL CORRETTO POSIZIONAMENTO IN CAMPO

D. PROFZAIZER¹, G. ANGELI¹, D. TRAINOTTI², L. MARCHEL³, E. ZADRA¹, M. SOFIA¹,
C. IORIATTI¹

¹Unità Fitoiatria, FEM/IASMA, Via E. Mach 1, San Michele a/Adige (TN)

²Unità Laboratorio Chimico e Consulenza Enologica, FEM/IASMA,
San Michele a/Adige (TN)

³Associazione Produttori Santorsola s.c.a. (TN)
gino.angeli@iasma.it

RIASSUNTO

Si riportano i risultati relativi a sperimentazioni di campo su lampone e mirtillo con insetticidi per il contenimento di *D. suzukii* (SWD), una nuova specie invasiva per le produzioni frutticole Europee. Il potenziale di infestazione del dittero è considerevole, in virtù dell'elevato tasso di fecondità e della breve durata del ciclo di sviluppo. Tra gli insetticidi valutati fosmet, dimetoato e deltametrina hanno offerto le migliori performance di efficacia e di persistenza d'azione. Sono fornite informazioni relative ai residui riscontrati sulla frutta e analizzati in relazione agli LMR per la coltura.

Parole chiave: *Drosophila suzukii*, controllo, agrofarmaci, lampone, mirtillo

SUMMARY

DROSOPHILA SUZUKII: EVALUATION OF CHEMICAL PESTICIDES AND RECOMMENDATION ON POSITIONING

The following is the summary results of two years pesticide efficacy trials to control Spotted wing drosophila (SWD, *Drosophila suzukii* (Matsumura)), a new invasive insect species of European fruit production. SWD infests unwounded ripening fruits and exhibits a wide host crop range, attacking berries, stone fruits, grapes and others fruits. The potential of infestation rate by SWD is considerable, thanks to an extreme fecundity and short generation times. SWD has become the first management priority for soft fruits and cherry growers in Trentino, where huge fruit losses have been reported. The insecticides phosmet, dimethoate and deltamethrin resulted effective at least till twelve days post application. Analysis on ripe fruits showed sometimes the overcoming of the maximum residue level (MRL) on raspberry for some treatments, while blackberries were always below the MRL.

Keywords: *Drosophila suzukii*, Spotted wing drosophila (SWD), insecticides, raspberry, blueberry

INTRODUZIONE

La rapida diffusione e gli ingenti danni già provocati dal dittero *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Spotted wing drosophila – SWD) stanno destando molta preoccupazione per numerose produzioni frutticole italiane. *D. suzukii* è un dittero Drosophilidae originario dell'Estremo Oriente, in grado di arrecare ingenti danni alla frutta pendente in prossimità della maturazione. Dal primo ritrovamento ufficiale in Europa, avvenuto nell'autunno 2009, in impianti di piccoli frutti in Trentino (Grassi *et al.*, 2009; Ioriatti *et al.*, 2011) il fitofago risulta ufficialmente diffuso in Trentino Alto Adige, Piemonte, Toscana, Lombardia, Emilia Romagna e Campania. La sua presenza è stata recentemente segnalata in altre regioni italiane, in alcune regioni continentali della Francia, nel sud dell'Austria e in alcuni distretti della

Germania, della Svizzera e della Slovenia, il che fa presumere che la diffusione del dittero sia ben più vasta di quanto risulti ufficialmente.

Nel corso del 2010 e 2011 è emersa in tutta la sua drammaticità la dannosità di questo nuovo fitofago, capace di compromettere pressoché totalmente il raccolto di alcune colture dei piccoli frutti, soprattutto mirtillo, mora e lampone. Tra le colture ospiti certamente sensibili vi sono anche fragola, ciliegio, albicocco, susino, pesco, fico, alcune varietà di vite e di orticole.

Il danno è causato dalle larve che si sviluppano all'interno dei frutti, determinando progressivamente rammollimento, fuoriuscita di liquidi ed infine marcescenza, talvolta accompagnata da sviluppo di muffe.

Fem/asma attraverso il personale operante presso il Centro di saggio, il Laboratorio chimico e il laboratorio di entomologia, presso il quale è in allevamento il dittero, sta conducendo sperimentazioni con i seguenti obiettivi: a. individuare sostanze attive efficaci in relazione agli stadi di sviluppo e eventualmente, sostenere tecnicamente le procedure di estensione di etichetta (Profaizer *et al.*, 2011); b. individuare i timing d'intervento fitoiatrici, anche in funzione del rispetto degli LMR; c. definire i livelli di sensibilità delle principali specie viticole e orticole; d. ricercare agenti di biocontrollo efficaci. È stato pertanto avviato un lavoro di valutazione di strategie di intervento con insetticidi, i cui risultati preliminari vengono discussi nella presente nota.

MATERIALI E METODI

Allo scopo di individuare sostanze attive efficaci nel controllo del fitofago, nel biennio 2010-11 sono state effettuate tre prove sperimentali di campo. Gli insetticidi provati (tab.2, 3 e 4), sono stati selezionati utilizzando i seguenti criteri: a. insetticidi già autorizzati all'uso sulle colture dei piccoli frutti, fragola o ciliegio; b. insetticidi di cui è nota l'efficacia nei confronti di altri ditteri; c. insetticidi di cui è riportata la loro efficacia nei confronti di *D. suzukii* da sperimentazioni realizzate in USA (Beers *et al.*, 2011; Bruck *et al.*, 2011), laddove il fitofago è oggetto di studio dal 2008 (Walsh *et al.*, 2011). Inoltre, è stato oggetto di valutazione l'insetticida Malathion, recentemente iscritto nell'allegato I del D.L. 17/3/1995 n. 194 con D 12/11/2010. Nel 2010 si è operato con due prove su lampone e nel 2011 una prova su mirtillo; in tabella 1 sono riportate le principali informazioni relative ai test effettuati mentre in tabella 2, 3 e 4 informazioni relative alle strategie testate.

Tabella 1. Dati generali delle prove di efficacia effettuate su *D. suzukii*

Prova	Anno	Località	Coltura	Varietà	n° appl.	Data appl.	Stadio fenologico lampone/mirtillo
1	2010	Carzano (Tn)	Lampone	Sugana	1	25/8	81 BBCH
2	2010	Carzano (Tn)	Lampone	Sugana	1	15/9	81 BBCH
3	2011	Bosentino (Tn)	Mirtillo	Brigitta	2	22/7 9/8	85 BBCH 87 BBCH

Tabella 2. Agrofarmaci, dosi e colture autorizzate (prova n. 1, 2010)

Principio attivo	Formulato commerciale	Dose g-ml/hl	Dose g-ml/ha	Colture autorizzate
Spinosad	Laser	13	195	lampone, mora, mirtillo, ribes, fragola, ciliegio
Thiametoxan	Actara	27	405	ciliegio
Etofenprox	Trebon Up	50	750	lampone, mora, mirtillo, ribes, fragola, ciliegio
Deltametrina	Decis Jet	50	750	ciliegio, fragola
Fosmet	Spada WDG	250	3750	ciliegio
Abamectina	Vertimec EC	75	1125	lampone, mora, fragola, fragola, ciliegio

Tabella 3. Agrofarmaci, dosi e colture autorizzate (prova n. 2, 2010)

Principio attivo	Formulato commerciale	Dose g-ml/hl	Dose g-ml/ha	Colture autorizzate
Thiacloprid	Calypso	20	300	lampone, mora, mirtillo, ribes, ciliegio
Lambda cialotrina	Karate Zeon	15	225	lampone, fragola, ciliegio
Zeta cipermetrina	Satel	200	3000	orticole
Dimetoato	Danadim 400	50	750	olivo
Fosmet	Spada WDG	250	3750	ciliegio
Malathion	-	200	3000	nessuna coltura

Tabella 4. Agrofarmaci, dosi e colture autorizzate (prova n. 3, 2011)

Principio attivo	Formulato commerciale	Dose g-ml/hl	Dose g-ml/ha	Colture autorizzate
Fosmet	Spada EC	250	3750	ciliegio
Malathion	Malathion 440 g/l	180	2700	nessuna
Spinosad	Laser	13	195	lampone, mora, mirtillo, ribes, fragola, ciliegio
Spinosad + Thiacloprid	Laser + Calypso	13 + 20	195 + 30	lampone, mora, mirtillo, ribes, ciliegio
Spinosad + Azadiractina	Laser + Adina 10	13 + 200	195 + 300	lampone, mora, mirtillo, ribes, fragola, ciliegio
Deltametrina	Decis Jet	50	750	ciliegio, fragola

Prove su lampone e mirtillo

Le sperimentazioni sono state realizzate in due impianti di lampone rifiorente della varietà Sugana nel 2010 (prova 1 e 2) e in un impianto di mirtillo della varietà Brigitta nel 2011 (prova 3). Per ciascuna tesi, incluso un testimone non trattato, sono state effettuate tre ripetizioni. I trattamenti sono stati effettuati con atomizzatore spalleggiato modello Solo 450 trattando le piante fino al limite del gocciolamento impiegando indicativamente un volume di miscela di 15 hl/ha. Relativamente alle due prove su lampone è stato effettuato un unico trattamento in fase di invaiatura (BBCH 81) mentre su mirtillo sono state effettuate due applicazioni (BBCH 85 e 87), corrispondenti alle fasi fenologiche di invaiatura, ed il successivo tra il secondo ed il terzo stacco di frutta.

Per ridurre i rischi di contaminazione per deriva fra parcelle adiacenti, nelle operazioni di trattamento si è impiegato un telo antideriva.

La presenza di *D. suzukii* nel frutteto è stata accertata installando nell'appezzamento 2 trappole innescate con aceto di mela e conteggiando gli individui catturati; per la classificazione della specie si è fatto riferimento alle caratteristiche delle macchie sulle ali (♂) e alla conformazione dell'ovopositore (♀).

Il rilievo del danno sulla frutta è stato eseguito utilizzando campioni di frutta matura prelevati in campo e mantenuti in laboratorio. I campionamenti sono stati effettuati 5, 12 e 19/20 giorni dopo l'esecuzione del trattamento nelle prove su lampone e 2, 7 e 14 giorni dopo l'esecuzione del secondo intervento nella prova su mirtillo. Per ciascun campionamento sono stati raccolti 30 frutti (90 frutti/tesi/data), sistemati in vaschette ventilate e mantenute su bancale a temperatura ambiente. Trascorsa circa una settimana (5-8 giorni) i frutti sono stati analizzati singolarmente ricercando larve, pupe e adulti del moscerino e gli individui sfarfallati sono stati classificati.

Su mirtillo, oltre ai rilievi sopra riportati si sono realizzati altri due rilievi: a. il numero di larve fuoriuscite per flottazione da un campione di 50 frutti lasciato per 24 ore in soluzione idrosalina (110 g/l); b. il numero di adulti di *D. suzukii* sfarfallati da un campione di 100 g di mirtilli sistemati in vaschette ventilate.

Residui

Sono stati ricercati i residui dei p.a. sulla frutta e comparati con i residui massimi ammessi (LMR) previsti dalla normativa fitosanitaria per le specifiche colture. Sono state considerate 3-6 epoche di prelievo per ciascuna tesi analizzata.

RISULTATI

Prova n. 1 su lampone

Al momento del trattamento insetticida (fase fenologica lampone di inizio invaiatura il danno di *D. suzukii* nei testimoni era di 8,5%, e incrementava successivamente raggiungendo il 100% al rilievo finale, trascorsi 20 giorni dal trattamento.

Tabella 1. Danno % sui frutti di lampone ed efficacia Abbott (%) degli agrofarmaci; i valori sono riferiti ai rilievi eseguiti 5, 12 e 20 giorni successivi l'applicazione

Tesi	30-ago T+5 giorni		7-set T+12 giorni		14-set T+20 giorni	
	Danno (%)	Efficacia (%)	Danno (%)	Efficacia (%)	Danno (%)	Efficacia (%)
Testimone	23,3 n.s	-	55,0 n.s	-	100 n.s	-
Spinosad	12,2 n.s	47,6	43,3 n.s	21,2	100 n.s	0
Thiametoxam	8,9 n.s	61,9	36,7 n.s	33,3	100 n.s	0
Etofenprox	10 n.s	57,1	22,2 n.s	59,6	98,9 n.s	1,1
Deltametrina	5,6 n.s	76,2	14,4 n.s	73,7	93,3 n.s	6,7
Fosmet	0 n.s	100	7,8 n.s	85,9	88,9 n.s	11,1
Abamectina	15,6 n.s	33,3	37,8 n.s	31,3	100 n.s	0
F	1,598813		2,657814		2,474492	
p	0,224493		0,065860		0,080588	

Nei due rilievi (T+5 e T+12 giorni) tutti gli insetticidi utilizzati hanno contenuto la presenza del fitofago rispetto al testimone, sebbene con entità diversa; i più efficaci sono risultati in ordine decrescente fosmet, deltametrina ed etofenprox, mentre thiametoxan, spinosad ed abamectina sono risultati meno efficaci dei precedenti. Al rilievo finale, trascorsi 20 giorni dal trattamento, solo fosmet e deltametrina hanno manifestato un'azione, seppure molto limitata.

Prova n. 2 su lampone

Il trattamento è stato eseguito in presenza di elevata infestazione di *D. suzukii*, prossima al 100% dei frutti maturi. Ai rilievi successivi, i testimoni hanno mantenuto questo livello di infestazione, anche sulla frutta che gradualmente maturava. Tra i prodotti esaminati dimetoato ha fornito le migliori performance, seguito da fosmet (figura 2). I due piretroidi lambda cialotrina e zeta cipermetrina hanno manifestato un grado di efficacia simile, situandosi ad un livello appena inferiore a fosmet. Limitata è risultata l'attività di thiacloprid e malathion, insetticida, quest'ultimo, che rappresentava il prodotto di riferimento per la protezione della coltura prima della sua revoca. L'efficacia d'azione dei formulati si è ridotta con il trascorrere dei giorni dal trattamento, in particolare fra il rilievo a T+12 e T+20 giorni.

Tabella 2. Danno % sui frutti di lampone ed efficacia Abbott (%) degli agrofarmaci ; i valori sono riferiti ai rilievi eseguiti 7, 12 e 19 giorni successivi l'applicazione. Lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze significative al test di Tukey ($p \leq 0,05$)

Tesi	22-set T+7 giorni		27-set T+12 giorni		4-ott T+19 giorni	
	Danno (%)	Efficacia (%)	Danno (%)	Efficacia (%)	Danno (%)	Efficacia (%)
Testimone	98,3 a	-	100 a	-	100 a	-
Thiacloprid	82,2 a	17,8	97,8 a	2,2	100 a	0
Lambdacialotrina	31,1 b	68,9	77,8 a	22,2	75,6 ab	24,4
Zetacipermetrina	21,1 b	78,9	72,2 a	27,8	77,8 ab	22,2
Dimetoato	3,3 b	96,7	5 b	95	55,6 b	44,4
Fosmet	17,8 b	82,2	60 a	40	78,9 ab	21,1
Malathion	86,7 a	13,3	98,3 a	1,7	100 a	0
F	20,87670		11,02865		4,63981	
p	0,000006		0,000650		0,009837	

Prova n.3 su mirtillo

Il danno sul testimone non trattato si è mantenuto su valori contenuti nella prima fase successiva al primo intervento, l'attacco alla frutta aumentava invece in maniera significativa e progressiva tra la seconda decade di settembre e la prima di ottobre, con livelli di danno che nel testimone raggiungevano l'80%.

In figura 3 viene riportata l'efficacia delle strategie a confronto: fosmet ha fatto registrare l'efficacia maggiore, seguito dal piretroide deltametrina. Il formulato a base di spinosad ha fornito un grado di efficacia inferiore, tuttavia l'aggiunta a quest'ultimo di thiacloprid ne ha migliorato parzialmente l'attività, ma limitatamente alla prima settimana. L'aggiunta di azadiractina al trattamento eseguito con spinosad non ha invece incrementato l'efficacia, rimasta limitata sin dal primo rilievo. Malathion non ha fornito un grado di efficacia apprezzabile. Nessuna strategia a confronto è stata in grado di mantenere una adeguata protezione della coltura dopo 14 giorni dal secondo intervento.

Tabella 3. Danno % sui frutti di mirtillo ed efficacia Abbott (%) degli agrofarmaci; i valori sono riferiti ai rilievi eseguiti 2, 7 e 14 giorni successivi l'applicazione

Tesi	11-ago T+2 giorni		16-ago T+7 giorni		23-ago T+14 giorni	
	Danno (%)	Efficacia (%)	Danno (%)	Efficacia (%)	Danno (%)	Efficacia (%)
Testimone	22,0 n.s	-	61,3 n.s	-	80,7 n.s	-
Fosmet	6,0 n.s	72,7	18,7 n.s	69,6	67,3 n.s	16,5
Malathion	17,3 n.s	21,2	46,0 n.s	25,0	80,7 n.s	0
Spinosad	14,0 n.s	36,4	38,0 n.s	38,0	72,0 n.s	10,7
Spinosad/Thiacloprid	7,3 n.s	66,7	34,7 n.s	43,5	79,3 n.s	1,7
Deltametrina	9,3 n.s	57,6	30,7 n.s	50,0	72,0 n.s	10,7
F	0,803670		2,413664		0,978588	
p	0,568282		0,098002		0,469247	

Residui

Le strategie fitoiatriche che hanno previsto l'impiego di abamectina, spinosad, thiacloprid, deltametrina e cipermetrina, hanno determinato un residuo sulla frutta inferiore ai limiti di legge (Reg. CE N. 149 e N. 839 del 2008) per la coltura su cui sono stati impiegati. Al contrario, lambda cialotrina ed etofenprox hanno determinato, nelle condizioni sperimentali adottate, livelli di residuo superiori agli LMR autorizzati per la coltura, pur rispettando i tempi di carenza.

Infine, gli insetticidi organofosforati fosmet e malathion hanno determinato livelli di residuo inferiori ai limiti legali su mirtillo, ma non su lampone; dimetoato invece è stato sempre superiore agli LMR. Da notare che in controlli incrociati per lo stesso insetticida, dose e timing di utilizzo, ma su colture diverse, il residuo ritrovato sulle bacche di mirtillo è stato spesso inferiore a quello rilevato su lamponi.

Il diverso comportamento residuale sulle due colture può essere dovuto al tipo di frutto, in particolare ai parametri di accrescimento dall'invasatura alla maturazione ma anche dalla durata del periodo di sviluppo e permanenza dei frutti sulla pianta. Altro aspetto da considerare la maggiore difficoltà su mirtillo di eseguire una razionale applicazione dell'agrofarmaco.

CONCLUSIONI

Dalle sperimentazioni effettuate emerge la difficoltà di controllo di *Drosophila suzukii*. La parziale efficacia degli insetticidi evidenziata in queste prove è da attribuire da un lato al considerevole potenziale di infestazione del dittero, associato all'elevato tasso di fecondità e della breve durata del ciclo di sviluppo. Va peraltro ribadita la difficoltà di realizzare su queste colture una uniforme distribuzione dell'agrofarmaco, date le caratteristiche di fittezza e affastellamento della vegetazione. Considerato che *D. suzukii* inizia l'attività di ovideposizione sulla frutta a partire dall'invaiaitura, è necessario proteggere la produzione a iniziare da questa epoca.

Fra gli insetticidi impiegati nella sperimentazione i formulati a base di fosmet, deltametrina e dimetoato hanno offerto le migliori performance di efficacia e persistenza d'azione. Nessuno di essi tuttavia ha consentito di garantire un controllo superiore ai 12 giorni; ciò si traduce nella necessità di dover reiterare l'intervento nel corso del periodo di raccolta, con conseguente difficoltà nel rispetto dei tempi di carenza e di LMR sulla frutta. La scalarità di maturazione della frutta infatti impone di intervenire con stacchi ripetuti ogni 1-2 giorni nel caso del lampone rifiorante e ogni 3-7 giorni per il mirtillo.

Nella trascorsa campagna produttiva (2011) il Ministero delle risorse Agricole, Alimentari e Forestali ha concesso su alcune specie di piccoli frutti l'uso eccezionale di formulati a base di fosmet e deltametrina nella difesa da *D. suzukii*. Dato il persistere dello stato di emergenza si conferma per queste colture l'esigenza di utilizzo degli stessi prodotti anche per le prossime campagne produttive.

Va infine ricordata l'urgenza di approfondire ulteriormente lo studio della bioetologia e dell'epidemiologia del fitofago, al fine di concertare azioni agronomiche e di difesa (chimica, cattura massale e semiochimica) volte ad una efficace e sostenibile gestione del fitofago in campo.

Ringraziamenti - Un sentito ringraziamento è dovuto all'Associazione Produttori Ortofrutticoli Trentini (APOT-Tn) e alla cooperativa APA S. Orsola s.c.a. (TN) per il finanziamento di questa attività e per la messa a disposizione degli impianti.

LAVORI CITATI

- Beers E.H., Van Steenwyk R.A., Shearer P.W., Coates W.W., Grant J.A. (2011): Developing *Drosophila suzukii* management programs for sweet cherry in the western United States, *Pest Management Science*, 67, 1386–1395.
- Bruck D.J., Bolda M., Tanigoshi L., Klick J., Kleiber J., DeFrancesco J. Gerdemanc B., Spitler H. (2011): Laboratory and field comparisons of insecticides to reduce infestation of *Drosophila suzukii* in berry crops, *Pest Management Science*, 67, 1375–1385.
- Grassi A., Palmieri L., Giongo L. 2009. Nuovo fitofago per i piccoli frutti in Trentino. *Terra trentina*, 55, (10): 19-23.
- Ioriatti C. Grassi A., Agnello A.M., 2011. Due insetti minacciano la frutticoltura integrata. *L'Informatore Agrario*, 4:67-70.
- Profaizer D., Grassi A., Baldessari M., Giuliani G., Prodorutti D., Angeli G., 2011. Estensione di etichetta di agrofarmaci ai piccoli frutti: il centro di saggio al servizio del territorio. Rapporto 2010, FEM-IASMA Centro Trasferimento Tecnologico, 42-44.
- 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, pp 1-7.