

ANDAMENTO DELLE POPOLAZIONI DI *DROSOPHILA SUZUKII* IN DIFFERENTI CONDUZIONI: CONFRONTO TRA CILIEGETO BIOLOGICO E CONVENZIONALE

M.R. TABILIO¹, M. COLACCI², C. CECCAROLI¹, M. ASSENNATO³, D. CECCARELLI¹

¹Centro di Ricerca Olivicoltura, frutticoltura e agrumicoltura – Consiglio per la ricerca
in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Via Fioranello 52, 00134 Roma

²Dipartimento Agricoltura, Ambiente, Alimenti – Università degli Studi del Molise
Via de Sanctis, 86100 Campobasso

³Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – Università degli Studi della Tuscia
Via San Camillo de Lellis, 01100 Viterbo
mariarosaria.tabilio@crea.gov.it

RIASSUNTO

Il ciliegio è una tra le piante più suscettibili agli attacchi di *Drosophila suzukii*, sia perché fruttifica in un periodo nel quale non sono presenti frutti alternativi, sia per le caratteristiche chimico-fisiche della polpa. L'obiettivo del presente lavoro è stato quello di verificare come diverse tipologie di impianto e diverse modalità di gestione delle infestazioni possano incidere sull'andamento delle popolazioni di *D. suzukii*. I rilievi sono stati eseguiti monitorando la popolazione maschile adulta del dittero con trappole Droso Trap (Biobest, Belgio), innescate da una miscela di aceto di mele (75 %), vino rosso (25 %) e 20 g/l di zucchero di canna (Droskidrink). Le trappole sono state ispezionate settimanalmente per due anni consecutivi (2018-2019) e posizionate in un campo a conduzione biologica e in uno convenzionale. Dall'analisi delle curve di volo si evince che in entrambi gli anni la densità di popolazione maschile di *D. suzukii* è stata significativamente maggiore nel ciliegeto convenzionale, nonostante i trattamenti insetticidi più impattanti, rispetto a quella del campo biologico. Tale differenza potrebbe essere legata al sesto d'impianto e alla notevole ombreggiatura che hanno creato condizioni particolarmente favorevoli al carpfago oggetto di studio nel ciliegeto convenzionale.

Parole chiave: moscerino dei piccoli frutti, monitoraggio, Droso Trap

SUMMARY

MONITORING OF *DROSOPHILA SUZUKII* POPULATIONS IN DIFFERENT CONDUCTIONS: COMPARISON BETWEEN ORGANIC AND CONVENTIONAL CHERRIES

Cherries are very susceptible to the attacks of *Drosophila suzukii*, both because they fructify in a period in which there are no other hosts, and because of the characteristics of the fruit pulp. The objective of this paper was to verify how different types of cultivation and different methods of pest management can affect the population density of *D. suzukii*. The surveys were performed by monitoring the male adult population of the Diptera with Droso Trap (Biobest, Belgium) baited with a mixture of apple vinegar (75 %), red wine (25 %) and 20 g/l cane sugar (Droskidrink). The traps were checked weekly for two consecutive years (2018-2019) and positioned in organic and conventional orchards. The analysis of the data showed that in both years the male population density of *D. suzukii* was significantly higher in the conventional cherry orchard, despite the more impactful insecticide treatments, than in the biological field. This difference could be related to the density of trees that created particularly favourable conditions for the *D. suzukii* development in the conventional cherry orchard.

Keywords: spotted wing drosophila, monitoring, Droso Trap

INTRODUZIONE

Gli insetti carpfagi costituiscono una delle maggiori cause di perdita di valore dei raccolti per le imprese impegnate in un settore produttivo di notevole rilevanza per il territorio nazionale. Negli ultimi anni i problemi legati alla difesa delle colture agrarie sono aumentati per l'arrivo di diverse specie aliene, tra cui il moscerino dei piccoli frutti (*Drosophila suzukii* Matsumura), dittero appartenente alla famiglia dei Drosophilidae.

Di origine asiatica, in Italia è stato inizialmente segnalato in Trentino nel 2009 (Grassi et al., 2009), successivamente ritrovato sull'intera penisola. Compie numerose generazioni all'anno e sverna come adulto. Le femmine, dotate di ovopositore seghettato (Atallah et al., 2014), forano l'epicarpo, dall'uovo deposto dopo due tre giorni nasce una larva che si alimenta della polpa. La formazione della pupa avviene quasi sempre nel frutto e l'emergenza è molto variabile da 4 a 43 giorni. Un adulto può vivere fino a circa 60 giorni contrariamente agli esemplari svernanti che possono sopravvivere per più di 200 giorni, in ripari idonei, riducendo molto le funzioni vitali ed azzerando quella riproduttiva. Nelle regioni con inverni rigidi spesso si rifugiano anche nelle abitazioni. Si sviluppa in numerosi frutti coltivati e selvatici (Kenis et al., 2016), quelli colpiti appaiono collassati intorno al sito di alimentazione delle larve, evidenziando una depressione. I fori di ovideposizione favoriscono anche gli attacchi di agenti patogeni (CABI, 2019). Per la *D. suzukii* non esistono limiti ufficiali al movimento delle produzioni provenienti da zone infestate né in Europa né negli USA ma un sistema di allerta tempestivo può essere ottenuto con trappole innescate con attrattivi alimentari, specifici per la cattura degli adulti (Grassi et al., 2015).

La gestione delle infestazioni di *D. suzukii* presenta diverse difficoltà, una di queste riguarda la tipologia di trattamento poiché sia le uova sia le larve sono sempre protette nella polpa del frutto. Per il contenimento degli adulti ci si affida quasi esclusivamente a metodi basati principalmente su trattamenti chimici. Le infestazioni possono anche essere arginate con differenti strategie quali: cattura massale, lotta biologica, pratiche colturali e metodi fisici come l'utilizzo delle reti escludi insetto (Cini et al., 2012; Haye, 2016; CABI, 2019). Tuttavia se si esclude l'uso delle reti, le restanti soluzioni possono avere una discreta valenza solo con una scarsa pressione del carpfago. La combinazione di diverse tecniche per un piano di difesa integrato costituisce una buona pratica principalmente se applicata su vasta area. Poiché *D. suzukii* preferisce ambienti con elevata umidità, l'attuazione di pratiche agronomiche volte a ridurre la percentuale (ad esempio un numero ridotto di piante ettaro) provocano un effetto indiretto sulla popolazione del dittero (Grassi et al., 2017).

La finalità del presente lavoro è stata quella di valutare come le differenti tipologie di impianto e le differenti modalità di gestione delle infestazioni possano incidere sull'andamento delle popolazioni di *D. suzukii*. Lo studio è stato svolto in due ciliegeti a diversa conduzione, biologica e tradizionale.

MATERIALI E METODI

Area studio

Il monitoraggio per verificare l'andamento delle infestazioni di *D. suzukii* è stato eseguito nel biennio 2018-2019 in due ciliegeti situati in agro laziale, uno a conduzione biologica e uno convenzionale.

La superficie del ciliegeto biologico ha una estensione pari ad un ettaro, con sesto di impianto 4 m x 5 m per un totale di circa 500 piante/ha allevate a vaso libero. Le varietà coltivate sono: Nimba, Ferrovia e Regina. L'appezzamento è circondato da altri frutteti (albicocco, pero, pesco e olivo), da colture foraggere e da formazioni arbustive spontanee. Per il controllo delle infestazioni del carpfago, sono stati effettuati trattamenti con formulati

commerciali a base di *Beauveria bassiana*. Complessivamente in entrambi gli anni, durante i mesi di aprile e maggio, sono stati effettuati tre interventi. Le malattie batteriche e fungine nei mesi invernali sono state contrastate con trattamenti rameici mentre per contenere gli attacchi di monilia nel periodo primaverile è stato utilizzato zolfo bagnabile (tabella 1).

Anche il ciliegeto convenzionale aveva la superficie di un ettaro, con sesto di impianto 1 m x 4,4 m, con circa 2270 piante/ha allevate a fusetto. Le varietà coltivate erano: Regina, Ferrovia e Kordia. L'appezzamento confinava con un albicocchetto e un actinidieto. Oltre ai trattamenti realizzati con poltiglia bordolese nei mesi di novembre e dicembre, sia nel 2018 sia nel 2019, nella prima decade di febbraio sono stati effettuati interventi con i fungicidi. Più avanti nella stagione sono stati aggiunti trattamenti con insetticidi contenenti diversi principi attivi. In particolare nel 2018 complessivamente sono stati effettuati 5 trattamenti fungini e 3 con insetticidi (tabella 2). Nel 2019 quelli fungini sono stati 7 e sempre 3 quelli con insetticidi (tabella 2).

Tabella 1. Trattamenti realizzati nel ciliegeto biologico nel 2018 e nel 2019

Anno	Data trattamento	Prodotto	Sostanza attiva	Dose (ml o g/hl)
2018	15/; 27/2	Iperion	Rame	300
	22/3;10/4; 26/4	Tiospor	Zolfo	400
	20/4; 1/5; 10/6	Naturalis*	<i>Beauveria bassiana</i>	130
2019	21/1 ;4/3	Iperion	Rame	300
	21/3;29/3;8/4; 20/4	Tiospor	Zolfo	400
	15/4; 27/4;4/6	Naturalis*	<i>Beauveria bassiana</i>	130

*trattamenti insetticidi

Tabella 2. Trattamenti realizzati nel ciliegeto convenzionale nel 2018 e nel 2019

Anno	Data	Prodotto	Principio attivo	Dose (g/hl)
2018	27/1;17/2	Ziramit	Ziram	450
	17/2	Confidor*	Imidacloprid	50
	23/3; 5/4	Enovit Metil	Tiofanate metile	110
	20/6	Epik*	Acetamiprid	100
	30/6	Decis*	Deltametrina	50
	15/11	Poltiglia bordolese	Rame metallo	700
2019	8/2; 30/3	Ziramit	Ziram	450
	30/3; 10/6; 20/6	Epik*	Acetamiprid	100
	9/4	Enovit Metil	Tiofanate metile	110
	26/6	Aragon	Boscalid	70
	10/6; 20/6	Signum	Boscalid	60

*trattamenti insetticidi

Monitoraggio degli adulti

La popolazione adulta di *D. suzukii* è stata monitorata in entrambi i frutteti tramite l'utilizzo di due trappole modello Drosio Trap (Biobest, Belgio) (figura 1), innescate con l'attrattivo liquido alimentare Droskidrink, costituito dalla miscela di aceto di mele (75 %) vino rosso (25 %) e 20 g/l di zucchero di canna. Nel 2018 le trappole sono state posizionate nei campi sperimentali il 1 maggio e rimosse il 30 ottobre, nel 2019 l'istallazione è avvenuta il 1 maggio e la rimozione il 30 luglio. Le trappole erano ispezionate settimanalmente, ad ogni controllo il

liquido veniva prelevato e sostituito con altro fresco. Successivamente il liquido prelevato veniva esaminato in laboratorio per il conteggio dei maschi adulti catturati (figura 1).

Figura 1. Trappola (Droso Trap) utilizzata nel monitoraggio della popolazione adulta di *D. suzukii* (a sinistra) e particolare del conteggio degli esemplari (a destra)



Analisi dei dati

Per ogni anno il numero di esemplari maschili di *D. suzukii* catturati è stato analizzato attraverso il t-test per campioni indipendenti, dove la variabile indipendente era l'area (campo bio e campo convenzionale). Prima delle analisi i dati sono stati trasformati in $\ln(x+1)$ per normalizzare la varianza e standardizzare le medie. Le analisi statistiche sono state eseguite con il software di statistica SPSS.

RISULTATI E DISCUSSIONE

In entrambi gli anni e in tutti e due i siti monitorati le catture dei maschi di *D. suzukii* sono state osservate già al primo controllo delle trappole e sono continuate per tutto il periodo di monitoraggio. Durante il 2018, le trappole hanno catturato 355 esemplari nel campo bio, con un massimo registrato nella prima settimana di settembre (media pari a 2,7 maschi/giorno), e 10850 esemplari in quello convenzionale, con picco di cattura a metà settembre (media pari a 127,5 maschi/giorno) (figure 2-3).

Nel 2019, nel campo bio sono stati catturati 49 esemplari, con il massimo di presenza a metà luglio (media pari a 1,9 maschi/giorno), mentre nel campo convenzionale le catture totali sono state 212, con il massimo di individui registrato nella metà di giugno (media pari a 3,1 maschi/giorno) (figure 4-5).

Nel 2018, la comparazione dei dati di cattura tra il campo a conduzione bio e quello convenzionale è stata significativa. L'analisi statistica è stata eseguita su 44 campionamenti per campo con $t = -3,896$, $df = 86$ e per il t-test a due code: $P < 0,01$. Anche per il 2019 la comparazione dei dati di cattura dei due campi a differente conduzione è stata significativa. L'analisi statistica è stata eseguita su 24 campionamenti per campo con $t = 3,485$, $df = 46$ e $P < 0,01$ per il t-test a due code.

Dall'analisi delle curve di volo si evince che in entrambi gli anni la densità di popolazione maschile di *D. suzukii* è stata significativamente maggiore nel ciliegeto convenzionale rispetto a quella del campo biologico. Ciò è avvenuto nonostante fossero stati effettuati in entrambi gli anni e durante la fase di maturazione dei frutti, trattamenti insetticidi più impattanti (deltametrina e acetamiprid) nel campo a coltivazione convenzionale rispetto al campo biologico (in cui come trattamento insetticida è stato utilizzato un formulato microbiologico a base del fungo entomopatogeno *Beauveria bassiana*).

Figure 2-3. Andamento delle catture medie giornaliere (+ ES) degli esemplari maschili adulti di *D. suzukii* nei campi bio e convenzionale nel 2018

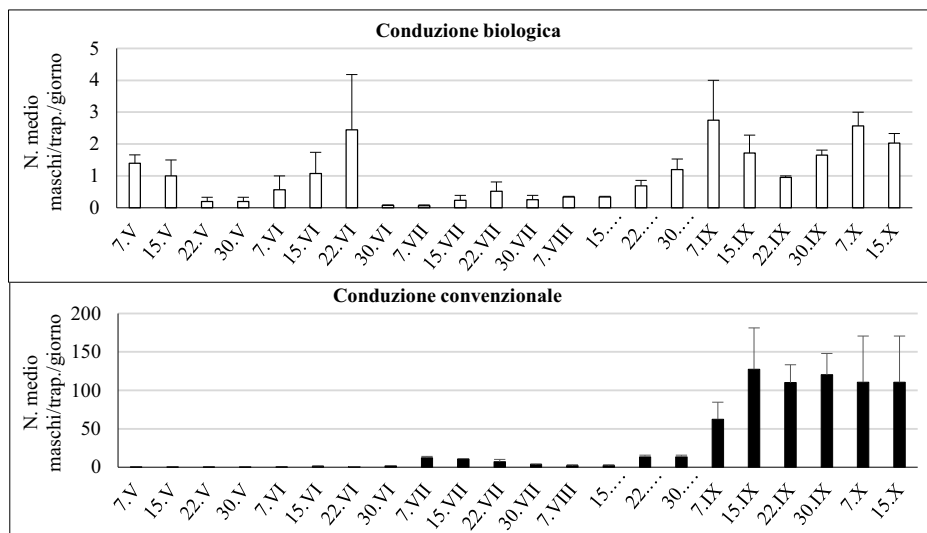
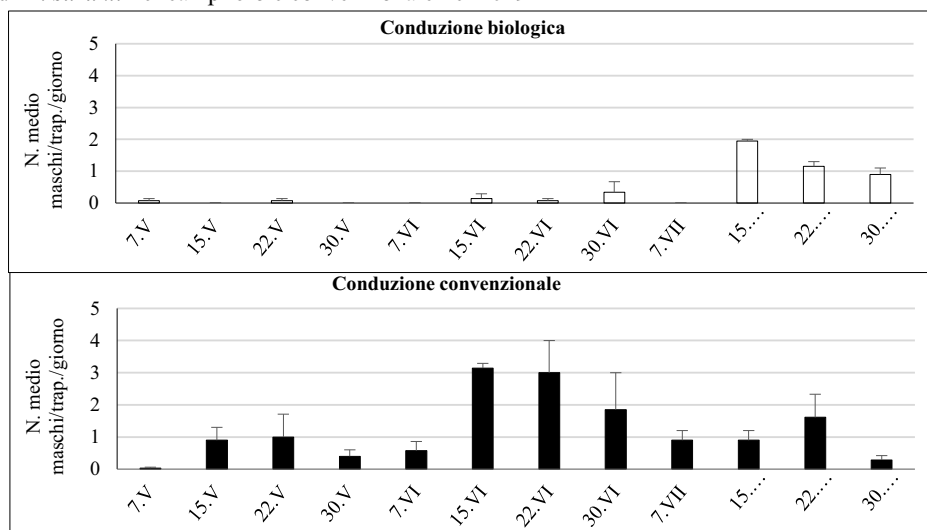


Figure 4-5. Andamento delle catture medie giornaliere (+ ES) degli esemplari maschili adulti di *D. suzukii* nei campi bio e convenzionale nel 2019



Le date di cattura confermano la maggiore presenza del carpofago nella seconda parte della stagione estiva e in autunno, quando le temperature sono più favorevoli al suo sviluppo (Tochen et al., 2014; CABI, 2019). Tale incremento si evince in particolar modo nel campo convenzionale dove da inizi settembre in poi (nell'anno 2018) le catture sono state anche 10 volte superiori rispetto a quelle registrate nei mesi precedenti.

La differente densità di popolazione di *D. suzukii* tra i due siti potrebbe essere giustificata da diversi fattori tra cui:

- la maggiore densità di piante ad ettaro nel campo convenzionale che favorisce l'aumento di umidità all'interno della chioma, fattore preferenziale per l'habitat di sviluppo del dittero (Walsh et al, 2011; Grassi et al., 2017);
- i trattamenti insetticidi ad ampio spettro che hanno colpito anche gli insetti utili ed inoltre, con la loro interruzione, hanno consentito che la popolazione di *D. suzukii* potesse crescere senza antagonisti naturali.

CONCLUSIONI

Poiché *D. suzukii* ha dimostrato grandi capacità riproduttive in situazioni di elevata umidità, questa indagine ha confermato come tale fattore possa aver contribuito allo sviluppo della popolazione nel cilegeto convenzionale, dove il numero di piante ad ettaro era più di 4 volte superiore a quello del cilegeto biologico.

La combinazione di diverse tecniche per un piano di difesa integrato risulta indispensabile per la gestione delle infestazioni del carpofago. Oltre ai trattamenti rivolti al controllo diretto dell'infestante, come visto nel presente lavoro, risulta di grande importanza l'applicazione di tecniche agronomiche preventive mirate a creare nel frutteto situazioni sfavorevoli alla presenza dell'insetto.

Al fine di ridurre la densità di popolazione una buona pratica è costituita dalla raccolta ed eliminazione dei frutti non commerciabili poiché sono un buon substrato di sviluppo per il carpofago e quindi potenziali focolai di infestazione per eventuali varietà più tardive o altre colture ospiti limitrofe.

LAVORI CITATI

- Atallah J., Teixeira L., Salazar R., Zaragoza G., Koppa M., 2014. The making of a pest: the evolution of a fruit-penetrating ovipositor in *Drosophila suzukii* and related species. *Proceedings of the Royal Society B*, 281, 20132840.
- CABI (Centre for Agriculture and Bioscience International), 2019. Invasive species compendium. *Drosophila suzukii* (Spotted wing drosophila). <http://www.cabi.org/isc/>. Consultato il 10 novembre 2019.
- Cini A., Ioriatti C., Anfora G., 2012 – A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. *Bulletin of Insectology*, 65,1, 149-160.
- Grassi A., Palmieri L., Giongo L., 2009. *Drosophila (Sophophora) suzukii* (Matsumura) nuovo fitofago per i piccoli frutti in Trentino. *Terra trentina*, 10, 19-23.
- Grassi A., Tait G., Gottardello A., 2017. Monitoraggio e controllo integrato di *Drosophila suzukii* in provincia di Trento. In: *Drosophila suzukii*, una specie aliena dannosa alle colture di piccoli frutti in Trentino: ricerche in corso e linee guida per il controllo (Anfora G. coord.). Report progetto LEXEM, 12-31.
- Grassi A., Anfora G., Maistri S., Gottardello A., Maddalena G., De Cristofaro A., Savini G., Ioriatti C., 2015. Development efficacy of Droskidrink, a food byte for trapping *Drosophila suzukii*. *IOBC-WPRS Bulletin*, 109, 197-204.
- Haye T., Girod P., Cuthbertson A. G. S., Wang X. G., Daane K. M., Hoelmer K. A., Baroffio C., Zhang J. P., Desneux N., 2016. Current SWD IPM tactics and their practical implementation in fruit crops across different regions around the world. *Journal of Pest Science*, 89,3, 643-651.
- Kenis M., Tonina L., Eschen R., Van der Sluis B., Sancassani M., Mori N., Haye T., Ehlsen H., 2016. Non-crop plants used as hostes by *Drosophila suzukii* in Europe. *Journal of Pest Science*, 89, 735-748.
- Tochen S., Dalton D.T., Wiman N. G., Hamm C., Shearer P.W., Walton V.M., 2014. Temperature-related development and population parameters for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) on cherry and blueberry. *Environmental Entomology*, 43,2, 501-510.
- 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.