

## HYDROCOOLING E IMMAGAZZINAMENTO DELLE CILIEGIE: EFFETTI SULLO SVILUPPO DI UOVA E LARVE DI *DROSOPHILA SUZUKII*

M. FALAGIARDA

Centro di Sperimentazione Laimburg - Laimburg 6, Vadena, 39040 Ora (BZ)

[martina.falagiarda@laimburg.it](mailto:martina.falagiarda@laimburg.it)

### RIASSUNTO

Per abbassarne rapidamente la temperatura interna, le ciliegie appena raccolte vengono spesso trattate con il sistema *hydrocooling*. Questa procedura è utile a prolungare la durata di conservazione dei frutti. In seguito al trattamento, le ciliegie vengono conservate a basse temperature fino alla commercializzazione. L'obiettivo del lavoro è stato di valutare l'influenza del trattamento post-raccolta delle ciliegie sullo sviluppo di uova e larve al primo stadio di *Drosophila suzukii*. Le prove sono state condotte nella società agricola cooperativa ALPE a Lasa (Alto Adige) con ciliegie artificialmente infestate. L'effetto del trattamento di *hydrocooling* sui due stadi di sviluppo di *D. suzukii* è stato valutato sia in presenza che in assenza della successiva conservazione a 0,5°-1,5°C. Dopo essere state sottoposte a *hydrocooling*, le ciliegie sono state conservate per diversi intervalli di tempo. Il livello di efficacia è stato valutato una settimana dopo la conservazione dei frutti a 20° C. I risultati mostrano una scarsa efficacia del trattamento *hydrocooling* da solo. Tuttavia, la combinazione del trattamento a basse temperature con un immagazzinamento di durata superiore alle 48 ore riduce marcatamente lo sviluppo delle uova e in minor misura delle larve al primo stadio di *D. suzukii*.

**Parole chiave:** moscerino dei piccoli frutti, post-raccolta, sanificazione

### SUMMARY

#### INFLUENCE OF HYDROCOOLING AND STORAGE ON THE DEVELOPMENT OF *DROSOPHILA SUZUKII* EGGS AND LARVAE ON CHERRIES

Cherries are often treated with cool water after harvest to quickly lower the inner temperature of the fruit. This procedure extends the shelf life of fruits. After *hydrocooling*, cherries are stored at low temperatures until marketing. The aim of the trial was to evaluate the influence of the *hydrocooling* treatment and the subsequent storage of cherries on the development of *Drosophila suzukii* eggs and first instar larvae. The trials were carried out in the cooperative farm ALPE in Laas (South Tyrol) with artificially infested cherries. The effect of *hydrocooling* on *D. suzukii* developmental stages was assessed both with and without the subsequent storage at 0.5°-1.5°C. Cherries were pre-treated with cool water and stored for different time intervals. The efficacy was evaluated one week after storage of fruits at 20°C. The results show low efficacy of *hydrocooling* treatment alone. However, the combination of treatment with cold storage lasting more than 48 hours visibly reduces egg development and, to a lesser extent, larvae at the first instar of *D. suzukii*.

**Keywords:** spotted-wing drosophila, post-harvest, sanitization

### INTRODUZIONE

Il moscerino dei piccoli frutti, *Drosophila suzukii* (Matsumura), è responsabile di rilevanti danni a colture di interesse agrario in tutto il mondo. In Alto Adige la specie è presente dal 2010 ed attacca soprattutto colture frutticole quali ciliegio, vite (varietà Schiava), fragola, lampone, mora, mirtillo, albicocco e susino (Cini et al., 2012; Dalla Via e Mantinger, 2012).

Tra queste, la coltivazione di ciliegio si estende su circa 95 ettari del territorio altoatesino e rappresenta una coltura secondaria di particolare interesse per le zone di elevate altitudini. Le attuali strategie di contenimento di *D. suzukii*, quali coperture anti-insetto e trattamenti fitosanitari, non garantiscono la totale assenza di ovideposizioni sui frutti al momento della raccolta. Alla società agricola cooperativa ALPE vengono conferite fino a 500 tonnellate di ciliegie l'anno, a seconda dell'andamento stagionale. Dal 2016 la società si serve di un sistema di *hydrocooling* per portare velocemente la temperatura interna dei frutti a 3°/4°C dopo il conferimento da parte dei produttori. Attraverso questo sistema le ciliegie vengono lavate con una doccia di acqua refrigerata (~ 0,5°C) che ne diminuisce la traspirazione, allungandone la conservazione post-raccolta. A questo trattamento segue l'immagazzinamento delle ciliegie nelle celle a 0,5°-1,5°C. La durata di quest'ultimo può variare da poche ore a qualche giorno, prima dello smistamento e della vendita.

Lo scopo di questo lavoro è stato di valutare se i processi di raffreddamento e sanificazione messi in atto dopo il conferimento delle ciliegie, quali *hydrocooling* e immagazzinamento, siano efficaci nell'abbattimento di uova e larve al primo stadio di *D. suzukii*.

## MATERIALI E METODI

Due prove sono state condotte nella seconda metà di luglio 2019 alla cooperativa ALPE a Lasa (Bz). Ciliegie appena raccolte della varietà Regina sono state offerte a *D. suzukii* in una gabbia di allevamento per l'ovideposizione per la durata di due ore e trenta minuti. Le ciliegie sono poi state divise in 14 gruppi da 10 frutti l'uno ed il numero di uova per frutto è stato contato ed annotato. Le singole ciliegie sono state posizionate in piccoli cilindri numerati (ø=3 cm) aperti all'estremità superiore e chiusi alla base da una rete in plastica a maglie di 0,5x0,5cm.

La prima prova è stata effettuata a due ore dall'ovideposizione, in modo da poter valutare la suscettibilità delle uova ai diversi trattamenti. Quattro gruppi di ciliegie sono stati trattati con il sistema *hydrocooling* per 10 minuti: il primo è stato poi conservato a 20°C, mentre gli altri gruppi sono stati successivamente immagazzinati a 0,5°-1,5°C per 24, 48 e 72 ore, rispettivamente. Tre gruppi di ciliegie sono invece stati immagazzinati a 0,5°-1,5°C per 24, 48 e 72 ore, rispettivamente, senza essere prima trattati con l'acqua refrigerata. Un ultimo gruppo come testimone è stato mantenuto a 20°C.

La seconda prova è stata effettuata con sei gruppi di ciliegie a 30 ore dall'ovideposizione, per essere certi di valutare l'efficacia dei trattamenti sulle larve di primo stadio di *D. suzukii*. Tre gruppi sono stati sottoposti a *hydrocooling* per 10 minuti e due di questi sono poi stati immagazzinati a 0,5°-1,5°C per 24 e 48 ore, rispettivamente. Altri due gruppi sono stati posti in magazzino a 0,5°-1,5°C, per 24 e 48 ore, rispettivamente. Le ciliegie dell'ultimo gruppo (testimone) sono state mantenute in una cella a 20°C. Dopo i trattamenti, tutte le ciliegie sono state conservate in una cella a 20°C per 7 giorni, fino allo sviluppo del terzo stadio larvale o della pupa.

Per ogni frutto è stato valutato il numero di larve/pupe sviluppate e confrontato col numero iniziale di uova presenti sulla ciliegia.

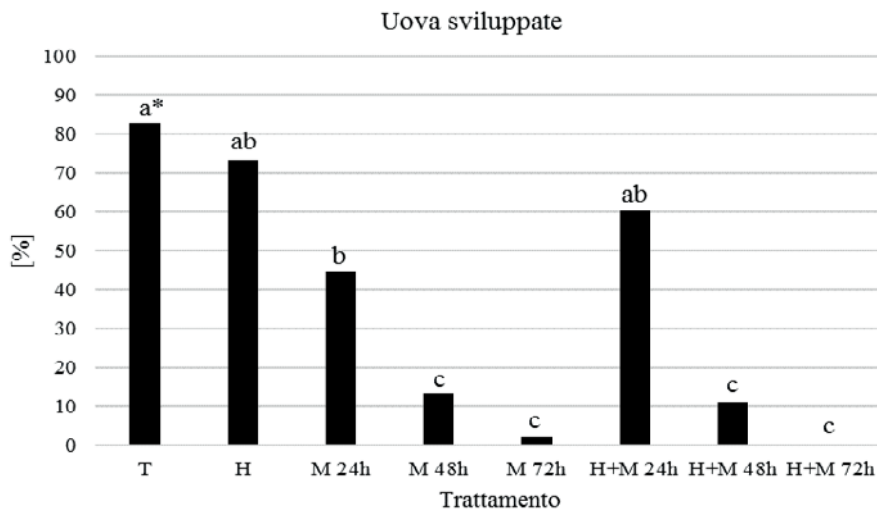
I dati percentuali ottenuti sono stati trasformati usando la radice quadrata dell'arcoseno, per poi eseguire l'analisi di varianza.

## RISULTATI

### Efficacia dei trattamenti sulle uova

Si è notato un generale calo nello sviluppo delle uova in seguito ai diversi trattamenti post-raccolta (figura 1), ad esclusione del trattamento di *hydrocooling* da solo (H) e del trattamento di *hydrocooling* seguito da immagazzinamento di 24 ore (H+M 24h). Queste tesi hanno infatti registrato il 73,3% e il 60,2% di sviluppo delle uova, rispettivamente. Diversamente, la tesi immagazzinamento con durata 24 ore (M 24h) ha registrato uno sviluppo delle uova del 44,7%, differenziandosi significativamente dal testimone, ma non dalle tesi con immagazzinamento di durata maggiore. La conservazione delle ciliegie per 48 e 72 ore nelle celle del magazzino, preceduta o meno dal trattamento *hydrocooling* (M 48h, M 72h, H+M 48h, H+M 72h), ha significativamente ridotto lo sviluppo delle uova di *D. suzukii*, raggiungendo lo 0% nelle ciliegie sottoposte sia a *hydrocooling* che a immagazzinamento per 72 ore. Analogamente, nella tesi immagazzinamento per 72 ore (M 72h) solo il 2,2% delle uova è riuscito a svilupparsi, mentre la conservazione in magazzino per 48 ore (M 48h) ha registrato lo sviluppo del 13,5% delle uova. Nel testimone oltre l'80% di uova ha portato a termine lo sviluppo.

Figura 1. Percentuale di uova di *D. suzukii* sviluppate a seguito dei diversi trattamenti (T-testimone, H-*hydrocooling*, M-magazzino)



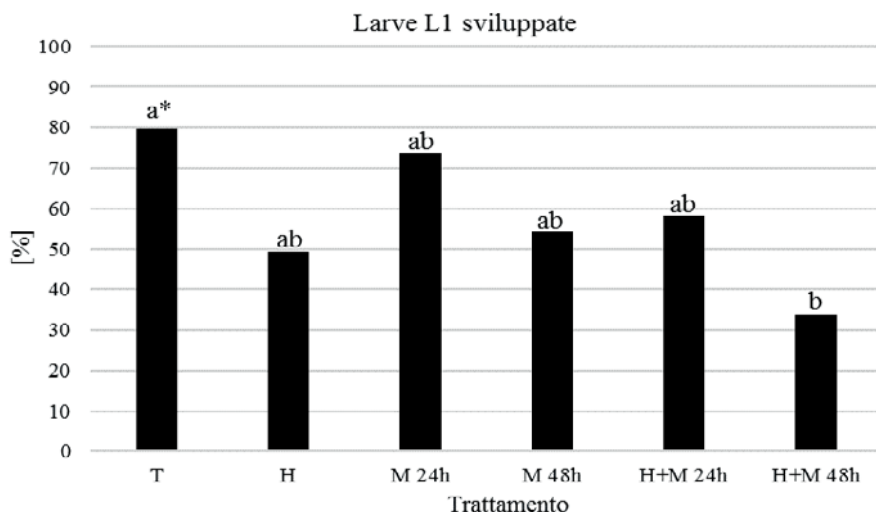
\*Lettere diverse sopra le colonne indicano differenze statisticamente significative (test di Tukey HSD,  $p \leq 0,5$ )

### Efficacia dei trattamenti sulle larve di primo stadio

I diversi trattamenti non hanno mostrato una notevole efficacia nei confronti delle larve al primo stadio (L1), che hanno registrato percentuali di sviluppo maggiori rispetto alle uova (figura 2). In questo caso, nonostante si sia osservato un lieve calo dello sviluppo in tutte le tesi rispetto al testimone, l'unica differenza significativa si è registrata per le ciliegie immagazzinate per 48 ore e precedentemente sottoposte a *hydrocooling* (H+L 48h). In questo caso, il 33, 9% delle larve è riuscito a portare a termine lo sviluppo, mentre il testimone ha registrato lo sviluppo di circa l'80% delle larve di primo stadio. Nelle altre tesi (H, M 24h, M

48h e H+M 24h) le percentuali variano dal 49,3% al 73,6%, ma non differiscono significativamente né dal testimone, né dalla tesi H+L 48h.

Figura 2. Percentuale di larve di primo stadio (L1) di *D. suzukii* sviluppate a seguito dei diversi trattamenti (T-testimone, H-*hydrocooling*, M-magazzino)



\*Lettere diverse sopra le colonne indicano differenze statisticamente significative (test di Tukey HSD,  $p \leq 0,5$ )

## DISCUSSIONE

Le basse temperature possono avere un'influenza sullo sviluppo di uova e stadi larvali di *D. suzukii* all'interno dei frutti (Aly et al., 2017). La maggior parte dei trattamenti post-raccolta saggiati in questo studio hanno mostrato un rallentamento dello sviluppo degli stadi giovanili di *D. suzukii*. In particolare, molte delle uova deposte nelle ciliegie non sono sopravvissute a periodi di immagazzinamento a 0,5°-1,5°C per più di 48 ore. Analogamente, in uno studio di Aly et al., (2017) si è osservato che nessun uovo è sopravvissuto né all'interno di mirtilli, né all'interno di una dieta artificiale dopo essere state esposte per 72 ore a 1,67°C e a 1,1°C rispettivamente. Sebbene ne ritardi lo sviluppo, il sistema *hydrocooling* da solo non sembra riuscire ad annientare uova e larve del fitofago. Inoltre, l'azione combinata di *hydrocooling* e conservazione dei frutti a basse temperature non ha mostrato un incremento della mortalità di *D. suzukii* rispetto all'immagazzinamento di pari durata da solo. Studi che descrivono l'influenza di questo sistema su frutta infestata da *D. suzukii* non sono ancora stati effettuati, tuttavia una maggiore durata del trattamento *hydrocooling* potrebbe avere un effetto più marcato nel contrastare lo sviluppo di uova e larve.

## CONCLUSIONI

Le misure di refrigerazione attualmente utilizzate per la conservazione post-raccolta delle ciliegie possono rimediare ad un'eventuale presenza di ovideposizioni fresche non rilevate in campo prima della raccolta. Le prove effettuate per valutare l'efficacia di queste misure hanno mostrato una notevole riduzione dello sviluppo delle uova per durate di conservazione a basse

temperature superiori a 48 ore. Tuttavia, in questa prima esperienza non è stato osservato alcun effetto del trattamento *hydrocooling* da solo. Al contrario, la combinazione di immagazzinamento e *hydrocooling* per una durata di 48 ore ha mostrato un significativo calo dello sviluppo delle larve di primo stadio. Queste prove forniscono dati preliminari sull'effetto del trattamento *hydrocooling* seguito dall'immagazzinamento a basse temperature sulle prime due fasi di sviluppo di *D. suzukii*. Ulteriori studi sono necessari per valutare la durata ottimale de trattamento *hydrocooling* ed esposizione a basse temperature (0,5°-1,5°C) al fine di ridurre maggiormente lo sviluppo di uova e larve.

### **Ringraziamenti**

Un sentito ringraziamento va a Magdalena Peterlin per l'aiuto nell'effettuare le prove e a Volker Astfäller per la disponibilità durante l'utilizzo delle strutture della cooperativa ALPE.

### **LAVORI CITATI**

- Aly M.F.K., Kraus D.A., Burrack H.J., 2017. Effects of postharvest cold storage on the development and survival of immature *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in artificial diet and fruit. *Journal of economic entomology*, 110, 1, 87-93.
- 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, 149-160.
- Dalla Via J., Mantinger H., 2012. Die Landwirtschaftliche Forschung im Obstbau Südtirols. *Erwerbs-Obstbau*, 54, 83-115.

