

● PROVE SVOLTE A CASERTA NEL 2013-2014

Difesa dalla moniliosi del pesco contro i danni in post-raccolta

IN
breve

NEL BIENNIO 2013-2014 è stata realizzata una sperimentazione finalizzata a valutare due formulati a base di fluopyram + tebuconazolo (Luna Experience) e *Bacillus subtilis* QST 713 (Serenade Max) contro la moniliosi del pesco anche dopo 14 giorni di frigoconservazione. I risultati hanno evidenziato come l'applicazione della miscela fluopyram + tebuconazolo sia in grado di ridurre l'impatto della malattia sui frutti anche dopo 14 giorni di frigoconservazione. L'impiego di *Bacillus subtilis* QST713 risulta interessante, sia quando impiegato in stretta successione a fungicidi di sintesi, sia nel caso delle produzioni biologiche.

di P. Tarantino,
M. Cermola,
R. Carrieri, E. Lahoz

Sintomi e danni del marciume bruno

La moniliosi è una delle malattie condizionanti la produttività delle drupacee per diffusione ed entità dei danni arrecati. In Campania è largamente presente negli areali di coltivazione, colpendo tutte le cultivar di pesco. I funghi del genere *Monilinia* (anamorfo: *Monilia*) sono gli agenti patogeni responsabili del marciume bruno.

Le specie riferite a questo genere sono diverse.

Due specie sono comunemente presenti in Italia e in tutta Europa: *M. fructigena* e *M. laxa*.

Una terza specie, *Monilinia fructicola*, è stata inclusa, fino all'ottobre 2014, nelle liste dei microrganismi di quarantena (lista A2 dell'Eppo) ed è soggetta a monitoraggi costanti volti a impedirne la diffusione.

Tuttavia, già nel 2002 (van Leeuwen et al., 2002; Riccioni 2013) è stata descritta una quarta specie, *Monilinia polystroma*, vicina geneticamente a *M. fructigena*, che minaccerebbe ulteriormente la frutticoltura in Italia.

La sintomatologia più rilevante è riscontrabile sui frutti, ma la malattia colpisce anche le gemme e i getti. I getti colpiti sviluppano cancri depressi associati a gommosi che in seguito danno origine a masse di conidi bruni, caratteristici dei funghi agenti della malattia. Sui frutti in fase di maturazione i sintomi si presentano sotto forma di grandi macchie concentriche che poi si aggregano. I frutti colpiti possono marcire e cadere in tempi brevi oppure, se restano sulle piante, si disidratano assumendo un aspetto avvizzito e sono definiti «mummie».



Frutti colpiti da moniliosi nella parcella non trattata dopo 12 giorni

Queste ultime sono una fonte d'inoculo importantissima poiché fungono da sito di svernamento, così come i rami malati di piante non potate adeguatamente. Condizioni di temperatura compresa tra 15 e 25 °C e umidità elevata (Watson, 2002) favoriscono la sporulazione e la conseguente insorgenza della malattia, la cui diffusione, attraverso i conidi, è facilitata dal vento, dall'acqua, nonché da insetti che fungerebbero da vettori per il trasporto a distanza dell'inoculo fungino.

Nonostante i frutti siano suscettibili all'atto della maturazione, bisogna considerare anche i casi di frutti caduti perché danneggiati da fattori biotici o abiotici che possono essere infettati incrementando ulteriormente la quantità d'inoculo disponibile. Appare così evidente che le varietà a maturazione tardiva possono essere maggiormente suscettibili se poste in areali di coltivazione in cui siano presenti varietà precoci poiché queste fungono da serbatoi d'inoculo nella stessa annata.

Su cosa punta la difesa

I danni arrecati dall'insorgenza della malattia possono essere diretti e indiretti. Per questo motivo la difesa si indirizza secondo due linee principali: cercare di ridurre l'inoculo e le infezioni in campo e l'incidenza in conservazione e sul prodotto lavorato (Lahoz et al., 2012). Quest'ultima eventualità sicuramente determina il danno più ingente, poiché la malattia si manifesta su frutti apparentemente sani che sono stati preparati e confezionati per la vendita. Questo diventa un problema ancora più grande nel caso in cui si punti a un'allocatione del prodotto su mercati internazionali, vista la necessità di lunghi tempi di consegna. Inoltre, danni indiretti non trascurabili sono legati all'impatto negativo che i frutti marcescenti hanno sul

Come sono state impostate le prove

Nel biennio 2013-2014 sono state condotte due prove volte a valutare l'efficacia del formulato a base di fluopyram e tebuconazolo (Luna Experience), sia adoperato da solo, sia in calendari di lotta integrata con agenti di biocontrollo, nel contenimento dei danni da mar-

ciume bruno sulle pesche in frigoconservazione. Entrambe le prove sono state eseguite in provincia di Caserta, dove la frutticoltura rappresenta una fondamentale risorsa economica. Le prove sono state pianificate secondo lo schema del blocco randomizzato con

4 repliche. Il protocollo sperimentale e le informazioni riguardanti le applicazioni sono riportati nella *tabella A*. Nel 2013, nella prova eseguita nel comune di Sparanise, è stata adoperata la varietà Maura raccolta il 9 agosto; nel 2014 la prova si è tenuta nel comune di Maiorisi di Teano ed è stata utilizzata la varietà Nettarina raccolta il 22 luglio.

TABELLA A - Calendari di difesa dalla monilia del pesco a confronto

Sostanza attiva (%)	Formulazione	Dose p.c. (mL o g/hL)	Acqua (L/ha)	Date applicazioni	
				2013	2014
Testimone non trattato	-	-	-	-	-
Fluopyram 17,6% + tebuconazolo 17,6% (Luna Experience)	SC	50	1.200	26 luglio	9 luglio
Fluopyram 17,6% + tebuconazolo 17,6%	SC WP	50 4.000	1.200	2 agosto	15 luglio
<i>Bacillus subtilis</i> QST713 15,7% (Luna Experience + Serenade Max)					
<i>Bacillus subtilis</i> QST713 15,7%	WP	4.000 4.000	1.200		
<i>Bacillus subtilis</i> QST713 15,7% (Serenade Max)					
Boscalid 26,7% + pyraclostrobin 6,7% (Signum)	WG	75	1.200		

SC = sospensione concentrata; WP = polvere bagnabile; WG = granuli idrodispersibili.

RILIEVI. Sono stati raccolti 80 frutti per parcella posti in cassette di plastica e conservati a 4 °C per 14 giorni dopo la raccolta. A distanza di 7 giorni sono stati contati i frutti colpiti e il rilievo è stato ripetuto dopo altri 7 giorni. I dati sono stati raccolti in accordo con quanto riportato nella Guida Eppo PP 1/38(2). I dati di efficacia sono stati calcolati secondo Abbott e prima di essere sottoposti all'analisi statistica è stata operata una trasformazione dei valori trasformati in arcoseno/valore relativo. Sia i dati di incidenza sia quelli di efficacia sono stati sottoposti all'Analisi della varianza e le medie sono state separate seguendo il test di Tukey per $P \leq 0,05$.

consumatore finale tanto che, nel caso di conferimento del prodotto alla grande distribuzione, la presenza di frutti malati può compromettere la vendita di intere partite.

Scopo delle prove

Questo lavoro riporta i risultati di due anni di sperimentazione con due formulati a base di fluopyram e tebuconazolo (Luna Experience) e *Bacillus subtilis* QST 713 (Serenade Max), somministrati 14 e 7 giorni prima della raccolta per verificarne l'efficacia nel contenimento della monilia sul pesco in frigoconservazione.

Risultati 2013

Il numero di frutti colpiti durante la conservazione è stato valutato 7 e 14 giorni dopo la raccolta avvenuta dopo 7 giorni dall'ultimo trattamento. In questa annata l'andamento climatico, caratterizzato da brusche variazioni di temperatura, durante il mese di maggio e nella prima decade di giugno con

piogge frequenti, ha fatto registrare già in campo attacchi di monilia, soprattutto sulle coltivazioni a raccolta tardiva.

Dopo 7 giorni di conservazione la percentuale di frutti colpiti da monilia è stato del 57,8% nel testimone non trattato, mentre è variato tra il 15,3 e il 25,3% nelle parcelle trattate (*tabella 1*), con una differenza significativa tra le tesi che hanno previsto l'uso di prodotti chimici rispetto a quella che ha utilizzato il solo *Bacillus subtilis*.

Dopo 14 giorni di conservazione il 78% dei frutti è stato colpito da moniliosi, mentre le tesi trattate hanno fatto

registrare valori del 25,9% per le parcelle trattate 2 volte con fluopyram + tebuconazolo e il 32,1% nelle 2 tesi trattate con fluopyram + tebuconazolo e *Bacillus subtilis* o 2 volte con il solo *Bacillus subtilis*. L'efficacia nel contenimento dei frutti attaccati dopo 7 giorni è stata del 73,5% per fluopyram + tebuconazolo e del 69% circa per l'associazione tra fluopyram + tebuconazolo con un secondo trattamento con *Bacillus subtilis* e lo standard; mentre è stata del 56,2% per la tesi trattata con 2 interventi di *Bacillus subtilis*. Dopo 14 giorni l'efficacia è stata del 66,8% per fluopyram + tebuconazolo e del 64,7% per lo standard chimico, mentre si è attestata al 58,8% per le tesi che hanno previsto l'uso di *Bacillus subtilis* da solo o in combinazione con fluopyram + tebuconazolo (*grafico 1*).

Risultati 2014

Anche se nel 2014 le condizioni climatiche sono sembrate ancora più favorevoli alla malattia rispetto al 2013, con piogge oltre che abbondanti distribuite lungo tutto



Frutti della parcella trattata con 2 applicazioni di fluopyran + tebuconazolo

TABELLA 1 - Frutti colpiti da monilia (%) nei 2 anni di prova (1)

	7 giorni		14 giorni	
	2013	2014	2013	2014
Testimone non trattato	57,8 a	30,3 a	78 a	42,3 a
Fluopyram + tebuconazolo (2)	15,3 c	5,9 b	25,9 b	9,9 c
Fluopyram + tebuconazolo (3) <i>Bacillus subtilis</i> QST713	17,6 c	7,3 b	32,1 b	11,3 c
<i>Bacillus subtilis</i> QST713 (2)	25,3 b	11,5 b	32,1 b	16,3 b
Boscalid + pyraclostrobin (2)	17,9 c	6,2 b	27,5 b	10,2 c

(1) Su 80 frutti osservati per parcella dopo conservazione a 4 °C per 7 e 14 giorni. Medie con lettere uguali non sono statisticamente differenti al test di Tukey (P ≤ 0,05).

(2) 2 applicazioni 14 e 7 giorni prima della raccolta.

(3) 1 applicazione di fluopyram + tebuconazolo 14 giorni prima della raccolta seguita da 1 applicazione di *Bacillus subtilis* QST713 7 giorni prima della raccolta.

Dopo 14 giorni di frigoconservazione *Bacillus subtilis* QST713 ha fatto registrare un'incidenza della malattia superiore alle altre tesi.

il ciclo a eccezione delle ultime 2 settimane prima della raccolta, l'incidenza della malattia in conservazione è stata di gran lunga inferiore rispetto al 2013, indicando una minore incidenza della malattia in conservazione nelle coltivazioni meno tardive.

L'incidenza della malattia sui frutti in conservazione è stata del 30% nel testimone dopo 7 giorni di frigoconservazione per raggiungere il 42% dopo 14 giorni dalla raccolta.

Dopo 7 giorni le tesi hanno fatto registrare tutte valori di incidenza significativamente inferiori al testimone tra il 5,9 e il 11,5% senza, però, differenze significative tra i prodotti e calendari a confronto (tabella 1). Stessi risultati sono stati registrati, anche se con valori più alti tra il 9,9 e il 16,3% **dopo 14 giorni**; dopo questo tempo, infatti, le tesi a confronto risultavano tutte con valori significativamente inferiori al testimone e la tesi con *Bacillus subtilis* QST713 ha fatto, però, registrare un valore significativamente superiore.

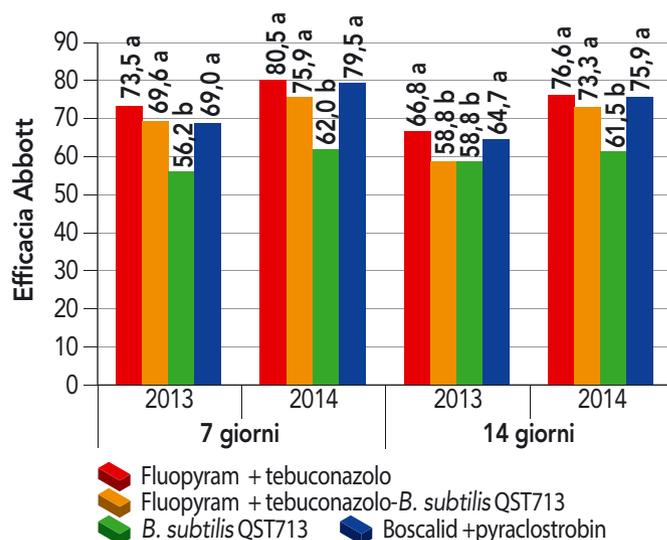
L'efficacia (grafico 1) è stata molto elevata dopo 7 giorni con valori tra il 75,9% della tesi mista fluopyram + tebuconazolo e *Bacillus subtilis* QST713 il 79,5% dello standard (boscalid + pyraclostrobin) e l'80,5% di fluopyram + tebuconazolo applicato in entrambe le date. La tesi con 2 applicazioni di *Bacillus subtilis* QST 713 ha fatto registrare un'efficacia inferiore con un valore del 62%. Gli stessi risultati, anche se con valori di poco inferiori, ovvero tra il 61,5% del biologico da solo e il 76,6% delle 2 applicazioni di fluopyram + tebuconazolo, sono stati registrati dopo 14 giorni di conservazione.

Ridurre i danni in conservazione

Dalle prove condotte nel biennio di sperimentazione è emerso che il controllo della moniliosi è difficoltoso e condizionato da diversi parametri.

Gli obiettivi da conseguire sono: riduzione dell'inoculo in campo e delle perdite in post-raccolta. A tal fine, i risultati ottenuti nei due anni di prova hanno confermato ancora una volta che, se l'obiettivo è la riduzione dei danni in conservazione, applicazioni quanto più vicine alla stessa possono essere utili per ridurre l'impatto della malattia sui frutti frigoconservati. Il formulato a base di fluopyram + tebuconazolo in entrambi gli anni di sperimentazione ha mostra-

GRAFICO 1 - Efficacia di fungicidi nei confronti della moniliosi del pesco dopo 7 e 14 giorni di frigoconservazione dei frutti (2013-2014)



Efficacia secondo Abbott nei 2 anni di prova dopo conservazione delle drupe a 4 °C per 7 e 14 giorni. Medie con lettere uguali non sono statisticamente differenti al test di Tukey (P ≤ 0,05).

Fluopyram + tebuconazolo in entrambe le annate hanno sempre garantito un miglior controllo della monilia rispetto alle altre tesi.

to selettività per la coltura del pesco, confermando ottimi risultati nel contenimento della malattia sui frutti anche dopo 14 giorni di frigoconservazione. Inoltre, trattandosi di una miscela di due sostanze attive, è un formulato che usa diversi meccanismi d'azione, oltre a essere ad ampio spettro. **La miscela fluopyram + tebuconazolo può essere un'arma ulteriore per la riduzione delle perdite nei pescheti e l'ottimale gestione della resistenza.**

Le prove hanno evidenziato anche buoni risultati sia utilizzando 1 applicazione di fluopyram + tebuconazolo e 1 di *Bacillus subtilis* QST713, sia con 2 applicazioni di *Bacillus subtilis* QST713. **La doppia applicazione di *Bacillus subtilis* QST713 ha fatto registrare valori di efficacia superiori al 60%.** Inoltre questo formulato può essere collocato in programmi di lotta integrata in stretta successione con i fungicidi oppure può essere molto utile per le coltivazioni biologiche, che soffrono per l'assoluta carenza di prodotti in grado di contenere la moniliosi.

Paola Tarantino, Michele Cermola Raffaele Carrieri

Ernesto Lahoz

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria
Caserta

AGGIORNATI sul mondo degli agrofarmaci

- Con il volume «**Informatore degli agrofarmaci 2016**» Info e ordini: www.libreriaverde.it
- Con la banca dati mobile per smartphone e tablet «**BDFUP**» Info e ordini: www.informatoreagrario.it/BDF-UP

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: www.informatoreagrario.it/rdLia/16ia18_8195_web

Difesa dalla moniliosi del pesco contro i danni in post-raccolta

BIBLIOGRAFIA

Guida EPPO PP 1/38(2).

**Lahoz E., Raimo F., Carrieri R., Porro-
ne F., Lombardi P. (2012)** - Trattamenti
per contenere il marciume bruno del pesco.
L'Informatore Agrario,9: 62.

Riccioni L. (2013) - *Monilia polystroma*:
possibile minaccia per la frutta italia-
na. L'Informatore Agrario,13: 44.

**van Leeuwen G.C.M., Baayen R.P., Holb
I.J., Jeger M.J. (2002)** - Distinction of the
Asiatic brown rot fungus *Monilia poly-
stroma* sp.nov. from *Monilia fructige-
na*. *Micological Research* 106: 444-451.

Watson W.A. (2002) - Influence of tempe-
rature and wetting period on inoculum pro-
duction by *Monilinia fructicola* in peach
twig cankers. *Plant Disease*, 86: 666-668.

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.