

## VERIFICA DELL'EFFICACIA DI DIVERSI PRINCIPI ATTIVI E DI DIVERSE STRATEGIE NEL CONTENIMENTO DELLA MONILIOSI DEL PESCO

G. CARLI<sup>(1)</sup>, G. CEREDI<sup>(2)</sup>, F. MAZZINI<sup>(3)</sup>, G. SPADA<sup>(1)</sup>,  
R. ZANOLI<sup>(4)</sup>, I. PONTI<sup>(3)</sup>, G. TONINI<sup>(4)</sup>.

- (1) CRPV, via Vicinale Monticino 1969 – 47020 Diegaro di Cesena (FC)  
(2) Apofruit, via Della Cooperazione 400 – 47023 Pievesestina di Cesena (FC)  
(3) Servizio Fitosanitario della Regione Emilia-Romagna, via Corticella 133 – 40100 Bologna  
(4) CRIOF – Università di Bologna, via Gandolfi 19 – 40057 Cadriano (BO)

### RIASSUNTO

Negli anni 1998 e 1999 sono state realizzate in Emilia-Romagna due prove sperimentali su nectarine e una su pesche al fine di valutare l'efficacia contro monilia di diversi fungicidi applicati secondo diverse strategie. I frutti dopo la raccolta sono stati conservati da 10 a 16 giorni in refrigerazione normale ed è stata verificata l'incidenza dei marciumi al termine della frigoconservazione e dopo 3, 5, 7 giorni a 20°C. I risultati ottenuti sono soddisfacenti, infatti molte delle tesi a confronto hanno dimostrato un grado di efficacia superiore all'80%. Tra i fungicidi oggetto dell'indagine si conferma la validità del tebuconazolo a cui si affiancano il fenbuconazolo, la miscela cyprodinil+fludioxonil e il cyproconazolo, il solo ad avere un periodo di sicurezza di tre giorni. Si conferma la validità della strategia che prevede in pre-raccolta l'esecuzione di due trattamenti antimonilici.

**Parole chiave:** pesche, nectarine, moniliosi, difesa chimica.

### SUMMARY

#### EFFECTIVENESS OF DIFFERENT FUNGICIDES AND STRATEGIES IN CONTROLLING *MONILINIA* ROT IN PEACH AND NECTARINE

Two experimental trials on nectarine and one on peach, carried out in Emilia-Romagna in 1998 and 1999, assessed the effectiveness of various fungicides, applied by different strategies, against *Monilinia* rots. Fruits were stored from 10 to 16 days under normal refrigeration conditions; the rate of rotting was assessed at the end of cold storage, and after 3, 5 and 7 days at 20°C. The results obtained were satisfactory, a number of the tested fungicides being compared showed over 80% degree of efficacy. Among the tested fungicides, the following were effective: tebuconazole, along with fenbuconazole, a cyprodinil+fludioxonil mixture and cyproconazole, the only one with a three-day safety period. The strategy consisting of two pre-harvest treatments was the most effective.

**Key words:** peach, nectarine, brown rot, chemical control.

### INTRODUZIONE

I danni provocati da attacchi sui frutti da *Monilia laxa* e, in misura minore, da altri miceti quali *M. fructigena*, *Rhizopus stolonifer*, *Botrytis cinerea*, *Penicillium spp.* possono variare notevolmente nel corso degli anni. La frequente comparsa di frutti affetti da marciume nella fase di commercializzazione-consumo ha favorito il ricorso a trattamenti con fungicidi in pre-raccolta. Le numerose sperimentazioni realizzate in questi anni hanno permesso di individuare i prodotti fitosanitari e le strategie più efficaci nel contenimento della moniliosi del pesco (Tosi *et al.*, 1996; Tonini 1998; Ponti *et al.*, 1998; Ponti *et al.* 1992). Con queste indagini si è inteso verificare ulteriormente i numerosi prodotti disponibili, applicandoli secondo diverse strategie.

## MATERIALI E METODI

Tab. 1 – Impostazione delle prove

Anno	Prova 1998	Prova 1999 A	Prova 1999 B
Località	Traversara (Ra)	Roncadello (Fo)	Villa Carena (Fo)
Cultivar	Morsiani 90	Cal Red	Caldesi 2020
Età (anni)	4	8	11
Forma di allevamento	Palmetta	Vaso	Tatura
Sesto di impianto (m)	4 x 3	5,5 x 3	5 x 1,5
Schema sperimentale	Blocchi randomizzati	Blocchi randomizzati	Blocchi randomizzati
N° replicazioni	4	4	4
N° piante/parcella	4	4	6
Attrezzatura per la distribuzione	Nebulizzatore a spalla KWH	Nebulizzatore a spalla KWH	Nebulizzatore a spalla KWH
Volume d'acqua	8 hl/ha	10 hl/ha	15 hl/ha
Raccolte esaminate: n°	3	1	2
Frutti esaminati per ciascuna ripetizione: n°	60	80	120
Post raccolta: refrigerazione a 0°C e conservazione a 20°C	10 e 11 giorni 7 giorni	13 giorni 3 giorni	16 e 11 giorni 7 giorni

Le prove sono state condotte adottando una metodologia analoga in impianti di nettarine (cv Morsiani 90, cv Caldesi 2020) e pesche (cv Cal Red) a maturazione molto tardiva. La quantità di sospensione fungicida utilizzata (tab.1) varia da 8 a 15 hl/ha in relazione al diverso sviluppo delle piante, infatti il mezzo utilizzato, nebulizzatore a spalla KWH, e le modalità di distribuzione sono state analoghe nei tre pescheti oggetto delle indagini sperimentali.

Da ciascuna delle 4 ripetizioni è stato prelevato un campione di frutti allo stadio di maturazione commerciale, escludendo quelli difettosi (bacato, maturo ecc.). All'atto della raccolta è stata valutata l'eventuale presenza di frutti marcescenti.

Nella Tab. 1 sono riportate le condizioni di conservazione dei campioni prelevati da ciascuna ripetizione. I controlli sono stati eseguiti al termine della frigoconservazione e dopo 3 giorni nella prova 1999A, nella prove 1998 e 1999B i controlli successivi alla fase di frigoconservazione sono stati eseguiti dopo 3, 5, 7 giorni. In occasione di ciascun rilievo i frutti affetti da marciume sono stati eliminati per evitare la trasmissione per contatto. Nelle tabelle dei risultati è riportato il valore cumulato dei frutti marci al termine della conservazione a 20°C. Nelle prove 1999A e 1999B oltre a conteggiare i frutti marci si è provveduto a determinare l'incidenza dei diversi agenti di marciume.

I risultati di tutti i rilievi sono stati sottoposti all'analisi della varianza e confrontati con il test di Duncan.

## RISULTATI

### Anno: 1998

La prova, eseguita nella cv Morsiani 90, nettarina a maturazione molto tardiva, aveva lo scopo di verificare l'attività dei composti appartenenti alla famiglia degli sterolo inibitori, attualmente di largo impiego nella lotta alla moniliosi, e di alcuni nuovi fungicidi appartenenti alle famiglie delle anilino-pirimidine e dei fenilpirroli la cui attività è stata verificata secondo diverse

strategie. E' stata, inoltre, inserita una nuova formulazione di tebuconazolo, che si differenzia da quella attualmente commercializzata per il basso contenuto in principio attivo, 4,5% invece di 25%.

Tutte le tesi a confronto hanno dimostrato una soddisfacente attività antimonicica. Su livelli leggermente inferiori si sono collocate entrambe le formulazioni di tebuconazolo, utilizzate nella applicazione singola alla dose di 12,5 g/hl di p.a. Nettamente superiore risulta l'efficacia della singola applicazione di tebuconazolo, nella formulazione attualmente commercializzata, alla dose di 18,75 g/hl di p.a.

Interessante i risultati ottenuti con un solo trattamento con fenbuconazolo.

All'atto della raccolta è stata irrilevante l'incidenza dei frutti marcescenti.

#### **Anno: 1999**

L'attività sperimentale del 1999 (tab. 3 e tab.4) è proseguita secondo le finalità indicate per la l'indagine del 1998, realizzando due prove: in una è stata valutata l'attività di diverse strategie (tab. 4), nell'altra è stata esaminata l'efficacia dei singoli composti e della miscela pronta all'impiego dei due principi attivi cyprodinil e fludioxonil (tab. 3).

Fenbuconazolo e fenexamid, sono stati utilizzati a 3 giorni dalla raccolta in quanto per entrambi è in corso la richiesta di autorizzazione con tale periodo di sicurezza.

In entrambe le prove alla raccolta è risultato irrilevante l'incidenza dei frutti marcescenti. Nei rilievi eseguiti sui frutti, dopo il periodo di conservazione, è stato determinato anche il micete agente del marciume. Il patogeno prevalente è risultato *M. laxa*, mentre l'incidenza di altri funghi (*B. cinerea*, *R. stolonifer* ecc.) non ha superato complessivamente il 2%. I valori riportati nelle tabelle 3 e 4 si riferiscono al numero totale dei frutti marcescenti rilevati.

#### **Prova: 1999A**

In questa prova, realizzata su "Cal Red", pesca a maturazione molto tardiva, è stata in particolare indagata l'attività dei singoli formulati, impiegati in base al periodo di sicurezza attualmente autorizzato ad eccezione del fenexamid e del fenbuconazolo, il cui impiego a 3 giorni dalla raccolta potrebbe essere ammesso prossimamente.

I risultati riportati (tab. 3) evidenziano la validità di tutti i composti impiegati a 7 giorni dalla raccolta, mentre quelli impiegati a 3 giorni hanno fornito risultati contrastanti. In particolare il fenbuconazolo è risultato più efficace nell'impiego a 7 giorni che a 3 giorni. Tale risultato merita ulteriori verifiche in quanto anche da altre indagini (Giosuè *et al.* 1996) emerge che il contenimento della moniliosi non aumenta linearmente riducendo il periodo fra il trattamento e la raccolta. Tale andamento è confermato anche dall'esame dei risultati forniti dal tebuconazolo nell'applicazione a 14 giorni ed in quella a 7, infatti tra le due tesi non emergono sostanziali differenze.

#### **Prova: 1999B**

La prova, eseguita sulla "Caldesi 2020", nettarina a maturazione molto tardiva, aveva lo scopo di valutare diverse strategie di lotta antimonicica. In particolare è stato realizzato un confronto fra strategie che prevedevano un diverso numero di interventi utilizzando diverse combinazioni di principi attivi. Dall'esame complessivo dei risultati (tab. 4) si evidenzia una sostanziale efficacia di tutte le combinazioni saggiate. Si sottolinea in particolare che le combinazioni che prevedevano interventi a 9 e 5 giorni non hanno sostanzialmente migliorato i risultati forniti dal doppio intervento a 16 e 9 giorni. Analogamente non risulta particolarmente vantaggioso il ricorso a tre trattamenti. Un altro aspetto interessante emerge dal confronto tra il singolo trattamento di tebuconazolo a 18,75 g/hl di p.a. e il doppio intervento a 12,5 g/hl di p.a., infatti

quest'ultima linea di difesa ha indotto una consistente riduzione del danno provocato dagli agenti di marciumi con un grado di efficacia che passa da 69,35% a 89,48%.

Tab. 2: anno 1998 – cv Morsiani 90 – Traversara (Ra)

Principio attivo	%	Dose g/hl p.a.	Data Trattamento	Intervallo in giorni tra trattamento e I raccolta	% frutti marci I raccolta *	% frutti marci II raccolta *	% frutti marci III raccolta *	Grado di efficacia media dei tre rilievi a 7 gg
Tebuconazolo	25	12,5	21/8	17	10,7 c	6,1 b	10,2 bc	78,5
Tebuconazolo	25	12,5	27/8	11	15,3 bc	9,4 b	8,5 bc	73,5
Cyprodinil + Fludioxonil	37,5	22,5	21/8	17	11,4 c	5,4 b	6,6 bc	81,3
Tebuconazolo	25	12,5	27/8	11				
Cyprodinil + Fludioxonil	37,5	22,5	21/8	17	9 c	5,3 b	5,5 bc	84,2
Tebuconazolo	25	12,5	27/8	11				
Cyproconazolo	10	2	1/9	6				
Cyprodinil + Fludioxonil	37,5	22,5	21/8	17	9 c	4,3 b	5,3 bc	85,1
Tebuconazolo	25	12,5	27/8	11				
Cyproconazolo	10	2	1/9	6	9,9 c	5,4 b	3,8 c	84,8
Tebuconazolo	25	18,75	27/8	11	9,3 c	4,3 b	5,9 bc	84,5
Tebuconazolo	4,5	12,6	27/8	11	19,6 b	8,1 b	11,7 b	68,5
Fenbuconazolo	5	5	27/8	11	7,6 c	9,8 b	8,7 bc	79,2
Testimone	-	-	-	-	39,9 a	36,7 a	48,4 a	

Le medie contrassegnate dalla stessa lettera non differiscono statisticamente fra loro per  $p \leq 0,05$  (test di Duncan). \* Rilievi dopo 3-5-7 giorni a 20°C postconservazione.

Tab. 3: anno 1999A – cv Cal Red - Roncadello (Fo)

Principio attivo	%	Dose g/hl p.a.	Data del trattamento	Intervallo in giorni tra trattamento e raccolta	% frutti marci *	Grado di efficacia
Tebuconazolo	25	18,75	14/8	14	12,69 bc	66,2
Cyprodinil + Fludioxonil	37,5	26,25	14/8	14	13,54 bc	63,9
Tebuconazolo	25	18,75	21/8	7	9,5 bc	74,7
Tebuconazolo	4,5	18,77	21/8	7	7,74 bc	79,4
Fenbuconazolo	5	5	21/8	7	12,7 bc	66,2
Cyprodinil	50	37,5	21/8	7	13,77 bc	63,3
Fenbuconazolo	5	5	25/8	3	19,48 b	48,6
Fenexamid	50	50	25/8	3	18,94 b	49,5
Cyproconazolo	10	2	25/8	3	6,39 c	83,0
Testimone	-	-	-	-	37,54 a	-

Le medie contrassegnate dalla stessa lettera non differiscono statisticamente fra loro per  $p \leq 0,05$  (test di Duncan).

\*Patogeno prevalente: *M. laxa*. Altri patogeni (*B. cinerea*, *R. stolonifer* ecc.) non superano complessivamente il 2%. Rilievi dopo 3 giorni a 20°C postconservazione.

Tab. 4: anno 1999B – cv Caldesi 2020 - Villa Carpena (Fo)

Principio attivo	%	Dose g/hl p.a.	Data del trattamento	Intervallo in giorni tra trattamento e I raccolta	% frutti marci * I raccolta	% frutti marci * II raccolta	Grado di efficacia media dei due rilevati a 7 gg
Cyprodinil + Fludioxonil	37,5	26,75	16/8	16	6,39 bc	9,48 b	80,77
Tebuconazolo	25	17,5	23/8	9			
Cyprodinil + Fludioxonil	37,5	26,75	16/8	16	4,29 c	4,54 b	89,31
Tebuconazolo	25	17,5	23/8	9			
Cyproconazolo	10	2	27/8	5			
Cyprodinil + Fludioxonil	37,5	26,75	16/8	16	5,91 bc	12,85 b	77,25
Cyprodinil	25	17,5	23/8	9			
Tebuconazolo	25	12,5	16/8	16	3,66 c	5,03 b	89,48
Tebuconazolo	25	12,5	23/8	9			
Fenbuconazolo	5	5	16/8	16	6,81 bc	4,99 b	85,69
Fenbuconazolo	5	5	23/8	9			
Tebuconazolo	25	18,75	23/8	9	7,69 bc	8,56 b	80,31
Cyproconazolo	10	2	27/8	5			
Tebuconazolo	25	18,75	23/8	9	7,44 bc	8,11 b	81,16
Fenexamid	50	50	27/8	5			
Tebuconazolo	25	18,75	23/8	9	3,16 c	5,43 b	89,60
Fenbuconazolo	5	5	27/8	5			
Tebuconazolo	25	18,75	23/8	9	13,06 b	12,22 b	69,35
Testimone	-	-	-	-	41,06 a	41,48 a	

Le medie contrassegnate dalla stessa lettera non differiscono statisticamente fra loro per  $p < 0,05$  (test di Duncan).

\*Patogeno prevalente: *M. laxa*. Altri patogeni (*B. cinerea*, *R. stolonifer* ecc.) non superano complessivamente il 2%. Rilevi dopo 3-5-7 giorni a 20°C postconservazione.

### CONCLUSIONI

I risultati ottenuti dimostrano complessivamente una soddisfacente attività dei fungicidi attualmente disponibili, infatti numerose delle tesi a confronto hanno dimostrato un grado di efficacia nel controllo dei marciumi superiore all'80%. E' confermata la validità del tebuconazolo, che costantemente si colloca ai massimi livelli di attività, a cui si possono affiancare con risultati analoghi il fenbuconazolo, la miscela cyprodinil + fludioxonil ed il cyproconazolo, il cui inserimento nelle strategie di lotta ai marciumi trova spesso giustificazione per il breve periodo di carenza. A quest'ultimo, nella fase immediatamente precedente la raccolta, si potranno eventualmente affiancare fenbuconazolo e fenexamid, se confermeranno in futuro buona efficacia e se saranno autorizzati con tale periodo di sicurezza.

Viene inoltre confermata la validità della strategia di difesa che prevede due interventi pre raccolta nelle varietà, che per il periodo di maturazione tardiva, risultano, nell'ambiente emiliano-romagnolo, più soggette ai danni provocati da *Monilinia laxa*. In entrambi gli anni le tre applicazioni non hanno sostanzialmente migliorato il contenimento del marciume rispetto al doppio intervento.

---

## LAVORI CITATI

- GIOSUE' S., ROSSI V., TOSI C., SPADA G., PONTI I., 1996. Influenza di variabili meteorologiche e colturali sulla moniliosi del pesco, L'Informatore Agrario, supplemento al n. 15, 21/24.
- PONTI I., SPADA G., TOSI C., GUARDIGNI P., 1992. Prove di lotta contro la moniliosi del pesco. Atti Giornate Fitopatologiche 1992, vol. 2, 41-50.
- PONTI I., SPADA G., CARLI G., MAZZINI F., 1998. Prove di lotta contro la monilia del pesco in Emilia-Romagna, L'Informatore Agrario, LIV, supplemento al n. 16, 13/15.
- TONINI G., 1998. Prevenzione dei marciumi a sviluppo post raccolta di pesche e nettarine, L'Informatore Agrario, LIV, supplemento al n. 16, 8/12.
- TOSI C., SPADA G., PONTI I., TONINI G. 1996, I marciumi da Monilia su pesche, nettarine e percoche. Frutticoltura, LVIII, 7/8, 9-15.
-