

## ESPERIENZE NELLA DIFESA IN PRE RACCOLTA DEL PESCO DALLA MONILIA

G. MANCINI<sup>1</sup>, A. GALLIANO<sup>2</sup>, A. COTRONEO<sup>1</sup>, F. VITTONI<sup>2</sup>, P.F. CAPELLO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Regione Piemonte - Settore Produzione agricola- Osservatorio per le malattie delle piante -  
Corso Grosseto, 71/ 6 - 10147 TORINO

<sup>2</sup> Piemonte Asprofrut - Via Caraglio, 16 - 12100 CUNEO

### Riassunto

Sono state realizzate in Piemonte, a partire dal 1992, prove di lotta contro la monilia delle pesche allo scopo di valutare l'efficacia di nuove molecole (bromuconazolo, difenoconazolo, tebuconazolo, ciproconazolo, cyprodinil e cyprodinil+ fludioxonil) con uno o due interventi in pre-raccolta. I rilievi sono stati eseguiti dopo un certo numero di giorni di permanenza in celle frigorifere dei frutti che avevano o non subito la pre-refrigerazione con acqua.

Dai risultati è emersa in generale una modesta efficacia dei fitofarmaci per cui si ritiene che la difesa delle pesche dalla monilia debba realizzarsi integrando i criteri di difesa diretti ed indiretti con l'ottimizzazione dei sistemi di conduzione dei frutteti; il sistema di prerefrigerazione con acqua determina un incremento significativo della malattia, specie se il periodo di conservazione si protrae per oltre due settimane.

**Parole chiave:** *Monilinia laxa*, pesco, bromuconazolo, difenoconazolo, tebuconazolo, ciproconazolo, cyprodinil, fludioxonil.

### Summary

#### PRE HARVEST CONTROL TRIALS AGAINST *MONILINIA LAXA* ON PEACH FRUITS

Control trials over the period 1992-1995 were carried out in Piedmont (Northern Italy) in order to evaluate the effectiveness of new fungicides (bromuconazole, difenoconazole, tebuconazole, ciproconazole, cyprodinil and cyprodinil+ fludioxonil) applied once or twice before harvest.

Rot incidence was evaluated after some days cold storage of fruits which had or had not been subjected to hydrocooling. Results showed that fungicides used did not reduce the percentage of rotted fruits. The control of the disease appears to be possible only by integrating control criteria with good orchard management. There is evidence that hydrocooling produces an increase of rot incidence, especially if storage lasts more than two weeks.

**Key words:** *Monilinia laxa*, peach, bromuconazole, difenoconazole, tebuconazole, ciproconazole, cyprodinil, fludioxonil.

## Introduzione

La difesa del pesco dalla monilia (*Monilinia laxa* (Aderh e Ruhl) Honey) rappresenta un problema di non facile soluzione nelle aree a frutticoltura intensiva a causa dell'aumentata incidenza e diffusione della malattia registrate in questi ultimi anni.

Il fenomeno potrebbe trovare una spiegazione nelle mutate tecniche di difesa e di gestione del frutteto, nella introduzione di nuove cultivar molto recettive alla malattia, nella coltivazione della drupacea in aree ad alto rischio per le particolari condizioni climatiche nonchè a prolungarsi, per esigenze di mercato, del periodo di conservazione del frutto dopo la raccolta.

Errate formule di concimazione, con elevati apporti di azoto, consociazioni di pesche a differente epoca di maturazione, potature non tempestive e mal eseguite, inopportune epoche di somministrazione di acqua (es. poco prima della raccolta), ferite di qualsiasi natura predispongono la pianta alle infezioni di monilia che possono alla fine essere anche di grave entità. Allo stesso modo, produzioni quantitativamente ridotte per effetto delle gelate primaverili, con frutti di elevata pezzatura collocati nella parte alta delle piante e avvolti da fitta vegetazione, possono risultare molto sensibili agli attacchi del patogeno.

Il danno più consistente e palese si verifica a carico dei frutti nella fase di pre-raccolta e soprattutto in quella di conservazione, così da richiedere il ricorso a specifici interventi fitoiatrici.

Dall'esame dei risultati delle più recenti prove di lotta contro la monilia del frutto emerge chiaro, a conferma di quanto sperimentato fin dal 1982 (Mancini *et al.* 1984), che i fitofarmaci attualmente a disposizione non sono risolutivi; essi conseguono una certa efficacia, ma non garantiscono una protezione totale o almeno soddisfacente a meno che i trattamenti non vengano integrati da idonei interventi agronomici e da una profilassi diretta ad abbassare in modo drastico il potenziale di inoculo.

La difesa in post-raccolta con mezzi chimici, che ha evidenziato maggiore efficacia, rispetto alle applicazioni in campo (Tonini *et al.*, 1992; 1994) qualora autorizzata dalla legislazione italiana, incontrerebbe grosse difficoltà per l'opinione pubblica decisamente contraria. Di qui la necessità di proporre ulteriori strategie di difesa da realizzarsi in prossimità dello stacco dei frutti e finalizzate alla difesa degli stessi fino alla fase di post-raccolta utilizzando, in 1-2 interventi, principi attivi forniti di buona efficacia e con un intervallo di sicurezza breve, non superiore ai sette giorni data la scalarità della raccolta. Tali prodotti devono avere una degradazione tale da non lasciare residui superiori a quelli ammessi nella nostra legislazione e da quella dei paesi importatori.

Sono state realizzate in Piemonte a partire dal 1992 numerose prove su diverse cultivar di pesche e di nettarine allo scopo di valutare l'efficacia di molecole sia sperimentali che già autorizzate nei confronti della monilia dei frutti; tutte sono state somministrate in prossimità della raccolta; in alcune prove i frutti sono stati sottoposti a prerrefrigerazione con acqua, parzialmente riciclata così come avviene solitamente nei magazzini di conservazione, per valutare l'influenza di questa tecnica sullo sviluppo della malattia nel corso della conservazione.

## Materiali e metodi

Le esperienze di confronto di efficacia di nuovi principi attivi e quelle di verifica sulla conservazione dei frutti sono state realizzate tutte in provincia di Cuneo.

I protocolli sperimentali e le informazioni relative alle prove sono riportate nelle tabelle da 1 a 4. In alcune prove non è stato possibile organizzare blocchi randomizzati, per cui il frutteto è stato suddiviso in parcelloni nell'ambito dei quali sono state individuate le ripetizioni.

I frutti, subito dopo la raccolta coincidente per lo più con lo stacco più consistente, sono stati posti in cella frigorifera con temperatura variabile da 0,5° a 1,5° C.

In alcune prove sono stati effettuati 1 o 2 interventi pre-raccolta, a 14 e 7 giorni dallo stacco, e la frutta, prima della conservazione in celle frigorifere, è stata in parte prerrefrigerata con acqua.

I controlli sulla fitopatia sono stati eseguiti dopo un certo numero di giorni di conservazione dei frutti nelle celle frigorifere e dopo una successiva permanenza degli stessi per 24-48 ore a temperatura ambiente, su di un campione di 300 - 600 pesche per ripetizione.

In occasione di ciascun rilievo i frutti infetti sono stati eliminati allo scopo di evitare la trasmissione per contatto con i frutti sani.

I risultati dei rilievi, espressi come percentuale di frutti infetti, previa trasformazione nei rispettivi valori angolari, sono stati sottoposti alla analisi della varianza ed al test di Duncan.

### Risultati e conclusioni

Nelle tabelle da 1 a 4 si riportano i risultati delle esperienze contro la monilia del frutto realizzate in Piemonte dal 1992 al 1995 su differenti cultivar.

Dall'esame dei risultati emerge evidente la modesta protezione garantita dai fitofarmaci utilizzati, anche con due trattamenti dello stesso principio attivo o di differenti principi attivi variamente combinati tra loro.

Solo in taluni casi ed in condizioni particolari l'efficacia dei principi attivi è risultata soddisfacente anche se tali risultati sono stati contraddetti da successive prove in condizioni agronomiche differenti.

La prova A, ad esempio, realizzata nel 1992 ha fornito risultati molto soddisfacenti anche con un periodo di conservazione della frutta protrattosi per 20 giorni; nella stessa azienda nel 1993 (prova F), ad una parziale, anche se accettabile, efficacia conseguita dai fitofarmaci con 2 interventi, ha fatto riscontro un rapidissimo aggravarsi dei danni da monilia con il prolungarsi del periodo di conservazione oltre i 17 giorni; nel 1994 invece (prova I) l'efficacia dei fungicidi, anche se diversi da quelli utilizzati negli anni precedenti, è stata decisamente modesta già dopo soli 7 giorni di conservazione. A parte le differenti condizioni climatiche dei tre anni, nel 1994 il pescheto è stato colpito da una gelata tardiva che ha provocato lo spostamento della fruttificazione nella parte alta della pianta con conseguente difficoltà di procedere ad un razionale diradamento; su frutti a stretto contatto tra loro e circondati da una fitta vegetazione si è registrata una rapida diffusione della malattia, in quello stesso anno inoltre si è verificato un concomitante forte attacco di cidia che ha favorito ulteriormente la penetrazione del patogeno..

Nella prova E un solo intervento a 14 o 7 giorni dalla raccolta non ha avuto influenza alcuna sulla presenza e progressione della malattia nel corso della conservazione in celle frigorifere.

Nelle prove L e M, in condizioni agronomiche normali (produzione regolare e vegetazione controllata) e con andamento climatico nella media (ovviamente simile a quello registrato per l'azienda della prova I perchè le esperienze sono state condotte lo stesso anno in pescheti vicini e con la stessa cultivar), l'incidenza del patogeno si è rivelata decisamente modesta. Anche se i trattamenti risultano statisticamente efficaci, resta da valutare la convenienza economica di realizzare interventi in queste condizioni..

Dai risultati ottenuti nelle prove B,C,D,G,ed H emerge che in condizioni di elevata massa di inoculo la prerrefrigerazione con acqua così come effettuata provoca un significativo incremento della malattia specie se la conservazione supera le due settimane.

Nelle prove N,O,P i risultati non sono significativi; è interessante però constatare che le analisi per l'accertamento dei residui, su frutti provenienti dalle tesi trattate con iprodione a tre giorni dalla raccolta, hanno rilevato un residuo di gran lunga inferiore (1,22 e 1,28 ppm) ai limiti di legge (5 ppm).

Alla luce delle esperienze esposte la difesa del pesco dalla monilia non può essere affidata unicamente all'impiego di fungicidi in pre-raccolta. Si ritiene che per essere efficace debba essere realizzata integrando i criteri di difesa diretti ed indiretti (eliminando ad esempio i frutti

Tabella. 1 - Prove di lotta contro la monilia del pesco condotte in Piemonte nel 1992

Organizzazione	Prova A	Prova B	Prova C	Prova D
Comune	Manta ( CN )	Verzuolo ( CN )	Lagnasco ( CN )	Lagnasco ( CN )
Varieta'	Elegant Lady	Stark Red Gold	Elegant Lady	Stark Red Gold
Eta' delle piante - anni	3	17	6	10
Forma di allevamento	fusetto	ipsilon	fusetto	ypsilon
Sesto di impianto - m	4,4 x 2	4,5 x 3	4,5 x 2,5	4,5 x 3
Schema sperimentale	Parcelloni	Parcelloni	Parcelloni	Parcelloni
N° ripetizioni	3	6	6	6
N° piante/ parcella	4	4	4	4
Apparecchio di distribuzione	Atomizz. trainato	Atomizz. trainato	Atomizz. trainato	Atomizz. trainato
Volumi di acqua - hl / ha	14	18 - 20	18 - 20	18 - 20
Data dei trattamenti	23 / 07 - 05 / 08	30 / 07 - 06 / 08	31 / 07 - 07 / 08	30 / 07 - 06 / 08
Data della raccolta	12 / 08	13 / 08	14 / 08	18 / 08
Data dei rilievi	24, 25, 31/08 01 / 09	24, 25, 31/08 01 / 09	24, 25, 31/08 01 / 09	27, 28 / 08 07, 08 / 09

Risultati % frutti infetti

PRODOTTI	DOSE g / hl p.a.	N° appl..	Prova A	
			rilievo 12 gg.	Tot. a 20 gg.
Benomyl e Dodina	32,5	1	0,6 a	1,8 a
Dodina	80	1		
Dodina	80	2	1,3 a	1,8 a
Benomyl e Vinclozolin	32,5 75	1 1	1,3 a	2,7 a
Testimone	-	-	25,5 b	28,6 b

PRODOTTI	DOSE g / hl p.a.	N° appl.	Prova B		Prova C		Prova D	
			rilievo 10 gg.	Totale a 15 gg.	rilievo 10 gg.	Totale a 17 gg.	rilievo 10 gg.	Totale a 20 gg.
Triforine - N	27,75	1	12,2	19,6 b	8,1	10,8 b	1,4	0,5
Procimidone	65	1	13,1	9,4 a	3,5	13,5 b	0,5	0,5
Triforine - N	27,75	1						
Procimidone - N	65	1	12,0	18,2 b	7,2	6,8 a	0,7	0,2
Testimone - N	-	-	11,9	23,8 bc	5,3	5,5 a	2,0	0,8
Triforine - Idro	27,75	1	17,8	34,6 c	10,5	18,2 c	0,8	2,4
Procimidone	65	1	15,0	25,2 bc	9,0	11,4 b	1,7	0,2
Triforine - Idro	27,75	1						
Procimidone - Idro	65	1	12,7	37,7 c	4,1	15,1 bc	1,0	0,5
Testimone - Idro	-	-	11,2	23,8 bc	19,1	21,8 c	4,1	0,7
			n.s.		n.s.		n.s.	n.s.

N = conservazione normale ; Idro = prerrefrigerazione in acqua (hydrocooling).  
Le medie contraddistinte da lettere uguali nella stessa colonna non differiscono per P = 0,05 secondo il test di Duncan.

Tabella 2 - Prove di lotta contro la monilia del pesco condotta in Piemonte nel 1993

Organizzazione	Prova E	Prova F	Prova G	Prova H
Comune	Verzuolo ( CN )	Manta ( CN )	Lagnasco ( CN )	Lagnasco ( CN )
Varieta'	Franca	Elegant Lady	Franca	Franca
Eta' delle piante - anni	5	4	7	6
Forma di allevamento	ipilon	fusetto	ipilon	ipilon
Sesto di impianto - m	4,5 x 2	4,4 x 2	4,5 x 3	4 x 3
Schema sperimentale	Blocchi random.	Parcello	Parcello	Parcello
N° ripetizioni	4	4	4	4
N° piante/parcella	4	6	6	6
Apparecchio di distribuzione	Atomizz. a spalla	Atomizz. trainato	Atomizz. trainato	Atomizz. trainato
Volumi di acqua - hl / ha	14	14	12 - 14	12 - 14
Data dei trattamenti	16 / 08	27, 29 / 07	02, 09 / 08	02, 09 / 08
Data della raccolta	23 / 08	06 / 08	16 / 08	16 / 08
Data dei rilievi	08 / 09 - 15 / 09	23, 30 / 08	30 / 08 - 06 / 09	30 / 08 - 06 / 09

Risultati % frutti infetti

PRODOTTI	DOSE g / hl p.a.	N° appl.	Prova E		PRODOTTI	DOSE g / hl p.a.	N° appl.	Prova F	
			rilievo a 15 gg.	Totale a 21 gg.				rilievo a 17 gg.	Totale 24 gg.
Tebuconazolo	12,5	1	10,9	34,7	Benomyl	32,5	1	4,7 ab	29 a
Bromuconazolo	6	1	12,1	30,3	e Dodina	80	1		
Ciproconazolo	1,8	1	7,8	29,1	Dodina	80	2	7,7 ab	46,4 a
Clozolate	100	1	12,6	46,1	Vinclozolin	75	1	4,7 ab	39,5 a
Triforine	27,75	1	8,7	26	Benomyl e	32,5	1	2,9 a	24,1 a
Testimone	-	-	10,2	34,7	Vinclozolin	75	1		
			n.s.	n.s.	Testimone	-		22,3 c	76,9 b

PRODOTTI	N° appl.	DOSE g / hl p.a.	Prova G		Prova H	
			rilievo 15 gg.	Totale 22 gg.	rilievo 14 gg.	Totale 22 gg.
Triforine - N	1	27,75	23,4 d	38,8 b	3,4 a	7,4 a
Procimidone	1	65	7,4 a	17,3 a	4,3 a	7,8 a
Triforine - N	1	27,75				
Procimidone - N	1	65	13,8 bc	26,2 a	3,3 a	9,0 ab
Testimone - N	-	-	13,1 abc	24,8 a	5,5 ab	17,6 c
Triforine - Idro	1	27,75	19,5 cd	47,9 bc	3,1 a	11,2 ab
Procimidone	1	65	8,9 ab	21,0 a	2,7 a	10,1 ab
Triforine - Idro	1	27,75				
Procimidone - Idro	1	65	18,8 cd	56,5 cd	4,7 a	13,4 bc
Testimone - Idro	-	-	19,4 cd	61,8 d	8,5 b	36,4 d

N = conservazione normale ; Idro = prerrefrigerazione in acqua (hydrocooling)  
 Le medie contraddistinte da lettere uguali nella stessa colonna non differiscono per P = 0,05 secondo il test di Duncan.

Tabella 3 - Prove di lotta contro la monilia del pesco condotte in Piemonte nel 1994

Organizzazione	Prova I	Prova L	Prova M
Comune	Manta ( CN )	Verzuolo ( CN )	Verzuolo ( CN )
Varieta'	Elegant Lady	Elegant Lady	Elegant Lady
Eta' delle piante - anni	5	6	6
Forma di allevamento	fusetto	fusetto	ypsilon
Sesto di impianto - m	4,4 x 2		4,5 x 2
Schema sperimentale	blocchi random.	blocchi random.	blocchi random.
N° ripetizioni	3	3	4
N° piante / parcella	3	4	4
Apparecchio di distribuzione	Atomizz. trainato	Atomizz. a spalla	Atomizz. a spalla
Volumi di acqua - hl / ha	14	14	14
Data dei trattamenti	22/07-29/7	25/07 - 10/08	25/07 - 02/08
Data della raccolta	05/08	10/08* - 17/08**	08/08
Data dei rilievi	12/08 - 19/08	18/08 - 25/08 - 31/08	18/08 - 23/08

\* 1° stacco ; \*\* 2° stacco

Risultati % frutti infetti

PRODOTTI	DOSE g/hl	N° applic.	Prova I	
			Rilievo a 7 gg.	Totale a 14 gg.
Tebuconazolo	22,5	1	9,3 ab	17,5 abc
Bromuconazolo	6	1	13,6 abc	25,2 abc
Difenoconazolo	5	1	14,2 abc	23,4 abc
Ciproconazolo	1,8	1	21,4 c	30,0 c
Procimidone	65	1	14,7 abc	21,6 abc
Tebuconazolo	22,5	1	7,6 a	15,3 a
Triforine	27,75	1		
Bromuconazolo	6	1	11,6 ab	18,6 abc
Triforine	27,75	1		
Ciproconazolo	1,8	1	15,9 bc	22,9 abc
Triforine	27,75	1		
Bromuconazolo	6	1	10,7 ab	15,8 ab
Dodina	80	1		
Procimidone	65	1	10,0 ab	17,9 abc
Triforine	27,75	1		
Testimone	-	-	17,2 bc	27,8 bc

PRODOTTI	DOSE g / hl p.a	Prova L				Prova M*	
		1° stacco		2° stacco*		Rilievo a 10 gg.	Totale a 15 gg.
		Rilievo a 7 gg.	Totale a 14 gg.	Rilievo a 7 gg.	Totale a 14 gg.		
Tebuconazolo	22,5	0,7 ab	1,2 a	0,4	1,5 a	0,5 ab	1,4 a
Bromuconazolo	6	1,4 ab	1,4 ab	1,4	3,5 ab	0,0 a	2,1 ab
Ciproconazolo	1,8	0,5 a	1,7 ab	0,8	3,0 ab	0,7 b	2,2 ab
Difenoconazolo	5	0,6 ab	1,0 a	0,5	1,9 a	0,1 ab	1,1 a
Procimidone	65	1,0 ab	2,7 bc	0,9	4,8 ab	0,5 ab	2,0 ab
Testimone	-	2,6 b	4,5 c	1,3	5,5 b	2,7 c	4,3 b

n.s.

\* = è stato effettuato un secondo trattamento con triforine a 27,75 g/hl p.a. a 7 gg dallo stacco.

Tabella 4 - Prove di lotta contro la monilia del pesco condotte in Piemonte nel 1995

ORGANIZZAZIONE	Prova N	Prova O	Prova P
Comune	Lagnasco ( CN )	Lagnasco ( CN )	Verzuolo ( CN )
Varietà'	Elegant Lady	Elegant Lady	Elegant Lady
Età delle piante/ anni	8	8	7
Forma di allevamento	ipilon	ipilon	Fusetto
Sesto di impianto m	4,5 x 2	4,5 x 2	4 x 2
Schema sperimentale	Blocchi random.	Blocchi random.	Blocchi random.
Numero ripetizioni	4	4	4
N° piante/parcella	5	4	4
Apparecchio di distribuzione	Atomizz. a spalla	Atomizz. a spalla	Atomizz. a spalla
Data trattamenti	28/07 - 02/08	28/07 - 03/08	27/07 - 03/08
Data raccolta	08/08	09/08	07/08
Data rilievi	18, 23, 25 / 08	18, 23, 25 / 08	17, 22 / 08

Risultati % frutti infetti

PRODOTTI	DOSE g / hl p.a.	N° appl.	Prova N		Prova O		Prova P	
			rilievo 10 gg.	totale 17 gg.	rilievo 9 gg.	totale 16 gg.	rilievo 10 gg.	totale 15 gg.
Cyprodinil + fludioxylinil	27,75	2	-	-	1,3	3,1	3,2	5,5
Cyprodinil	20,8	2	-	-	0,7	2,0	3	5,0
Tebuconazolo	12,5	2	0,0	0,4	0,8	2,8	1,1	2,6
Tebuconazolo	18,75	1	0,4	1,2	1,0	3,7	3,7	7,6
Bromuconazolo	6	1	0,7	2,5	1,8	4,1	2,5	5,2
Iprodione	75	1						
Iprodione	75	1	0,4	1,3	1,9	5,1	1,5	3,0
Ciproconazolo	1,8	2	0,8	2,0	0,8	4,1	1,6	4,6
Testimone	-		0,4	4,8	0,8	5,9	5,6	10,2
			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

mummificati) e con l'ottimizzazione dei sistemi di conduzione del frutteto, confermando i risultati conseguiti da analoghe esperienze condotte in altre regioni (Ponti *et al*, 1992). Occorre inoltre evitare la preraffrigerazione con acqua e curare l'igiene degli imballaggi, delle celle frigorifere e delle attrezzature.

Resta da sottolineare comunque che, in particolari condizioni climatiche e con ridotte produzioni per effetto di gelate primaverili, difficilmente le pratiche agronomiche ed i mezzi di difesa impiegati possono contenere efficacemente il patogeno.

Lavori citati

- MANCINI G., COTRONEO A., CAPELLO P.F. E SCAPIN I.(1984). Possibilità di lotta contro la monilia del pesco con l'impiego di nuovi principi attivi. Atti Giornate Fitopatologiche 1984, 1, 229-235.
- PONTI I., SPADA G.L., TOSI C. e GUARDIGNI P. (1992). Prove di lotta contro la moniliosi del pesco. Atti Giornate Fitopatologiche 1992, 2, 41-50.
- TONINI G., CACCIONI D., CERONI G., RINALDI CERONI M. e DAL PANE M. (1992). Prevenzione del marciume bruno da *Monilinia laxa* su nettarine e percoche. Atti Giornate Fitopatologiche 1992, 2, 51-60.
- TONINI G., CERONI G. e BLANCO M. (1994). Prevenzione del marciume bruno da *Monilinia laxa* su nettarine. Atti Giornate Fitopatologiche 1994, 3, 63-70.