

## **PENTHIOPYRAD (FONTELIS®), NUOVO FUNGICIDA AD AMPIO SPETTRO: ESPERIENZE NEL CONTROLLO DI BOTRITE E SCLEROTINIA DELLE ORTICOLE**

M. TROISI, M. P. GIMMILLARO, S. MANGIAPAN, C. PIROVANO, S. PASQUINI  
DuPont de Nemours Italiana Srl - Via P. Gobetti, 2/C, 20063 Cernusco sul Naviglio (MI)  
Marco.Troisi@ita.dupont.com

### **RIASSUNTO**

Penthiopyrad (Fontelis®) è un nuovo fungicida appartenente alla famiglia chimica delle carbossamidi (FRAC Gruppo 7 - SDHI, inibitori della succinato deidrogenasi), di prossima registrazione in Italia per la difesa da numerose malattie fungine di fruttiferi e colture orticole in pieno campo ed ambiente protetto. In questo lavoro sono riassunti i risultati delle prove di efficacia condotte dal 2006 al 2010 con Fontelis in Italia, per il controllo di botrite e sclerotinia su colture orticole a frutto (pomodoro, melanzana, zucchino e cetriolo) nelle principali zone di produzione. L'applicazione di Fontelis, alla dose di 40 g di s.a./hl, all'instaurarsi delle condizioni predisponenti la malattia, riduce notevolmente i danni causati da botrite e sclerotinia sul prodotto finale e sugli organi vegetativi. Il controllo di queste avversità è risultato uguale o maggiore rispetto ai prodotti di riferimento impiegati nelle prove.

**Parole chiave:** Fontelis, penthiopyrad, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, orticole

### **SUMMARY**

#### **PENTHIOPYRAD (FONTELIS®), NEW BROAD SPECTRUM FUNGICIDE: EXPERIENCES TO CONTROL BOTRYTIS AND SCLEROTINIA ON VEGETABLE CROPS**

Penthiopyrad (Fontelis®) is a novel fungicide belonging to the chemical family of carboxamides (FRAC Group 7 - SDHI, Succinate Dehydrogenase Inhibitors), currently under registration in Italy to control a large number of diseases of fruit and vegetable crops in open field and protected environment. This paper reviews the results of efficacy trials conducted from 2006 to 2010 with Fontelis in the main production areas of Italy to test efficacy vs grey mould (*Botrytis cinerea*) and white mould (*Sclerotinia sclerotiorum*) in fruiting vegetables (tomato, eggplant, zucchinis and cucumber). Fontelis, at the rate of 40g a.i./hl, applied as soon as whether conditions were favourable to disease development, significantly reduced damage caused by *B. cinerea* and *S. sclerotiorum* on both fruits and green organs. These diseases control was equal or greater than standard products' used in the tests.

**Keywords:** Fontelis, penthiopyrad, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, vegetables

### **INTRODUZIONE**

Penthiopyrad (Fontelis®) è un nuovo fungicida appartenente alla famiglia chimica delle carbossamidi (FRAC Gruppo 7 - SDHI, inibitori della succinato deidrogenasi) (Milanesi *et al.*, 2012). Agisce inibendo il complesso enzimatico della deidrogenato succinasi (SQR), bloccando la respirazione delle cellule fungine a livello mitocondriale. Viene così inibita la germinazione delle spore e la crescita del micelio.

Penthiopyrad è attivo nei confronti di numerosi patogeni appartenenti alle sottodivisioni dei Basidiomiceti e Ascomiceti. In particolare alle dosi di 150-600 g/ha di sostanza attiva, controlla un ampio spettro di malattie fungine di primario interesse commerciale quali:

ticchiolatura delle pomacee, oidio, alternaria, maculatura bruna del pero, botrite, sclerotinia e monilia (Martin *et al.*, 2009).

Fontelis è formulato come soluzione concentrata a 200 g/l di penthiopyrad e verra` registrato in Europa su numerose colture frutticole e orticole, sia in coltura protetta che di pieno campo. Esso è dotato di un'ottima attività preventiva, una elevata resistenza al dilavamento e persistenza d'azione. Il suo profilo tossicologico ed ecotossicologico è molto favorevole e lo rendono adatto ai programmi di produzione integrata.

*Botrytis cinerea* Pers. e *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary sono due importanti ascomiceti che causano ingenti danni alle colture orticole, specialmente in ambiente protetto. Nel periodo autunnale e invernale al Sud Italia questi due funghi trovano le condizioni ottimali di sviluppo: elevata umidità ed una temperatura compresa fra 21 e 25 °C (Cariddi *et al.* 2001). Sono due funghi estremamente polifagi, che attaccano le parti più giovani di moltissime specie coltivate. Oltre che da parassiti, possono comportarsi anche da saprofiti, colonizzando i residui fiorali e parti senescenti della pianta che diventano importanti vie di conservazione, sviluppo e inoculo del patogeno. Generalmente le infezioni sono favorite da lesioni o ferite di varia natura che permettono ai funghi di penetrare nei tessuti vegetali e causare marciumi molli o necrosi. In condizioni favorevoli si ha la formazione di una muffa, che assume una colorazione grigia nel caso di botrite, e bianca, in taluni casi con sclerozi neri, nel caso di sclerotinia. Le infezioni dal punto della lesione o dagli organi colpiti progrediscono generalmente alle parti vicine fino al fusto portando alla morte della parte sovrastante e in taluni casi alla morte completa della pianta.

In questo lavoro si descrivono i risultati di una serie quinquennale (2006-10) di prove sperimentali con penthiopyrad (Fontelis), eseguite principalmente in Italia meridionale, su colture orticole da frutto coltivate in serra, per il controllo di botrite e sclerotinia.

## MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte secondo le linee guida EPPO (European Plant Protection Organization) e in accordo con le GEP (Good Experimental Practices), sulle principali colture ortive in serra, in importanti areali per questo tipo di coltivazione (pomodoro, melanzana, cetriolo, zucchino).

I prodotti sono stati applicati con un atomizzatore a spalla motorizzato operante a pressioni comprese tra 4 e 12 atmosfere e volumi variabili tra gli 800 e i 1500 l/ha.

Le applicazioni sono state eseguite in via preventiva, prima della comparsa dei primi sintomi, ad un intervallo di 5-10 giorni, in funzione della pressione della malattia.

I rilievi sono stati eseguiti a diversi intervalli dopo l'esecuzione degli interventi, controllando un congruo numero di organi (foglie, fiori, frutti) e calcolando la percentuale di quelli infetti (incidenza).

I dati sono stati elaborati attraverso l'analisi della varianza e il confronto delle medie mediante il test di Tukey ( $p=0,05$ ). L'efficacia è stata calcolata attraverso la formula di Abbott.

L'efficacia delle tesi a confronto veniva rilevata a diversi intervalli (T+0, T+7, T+14), distinguendo tra i differenti organi colpiti (foglie, fiori, frutti e fusti) e calcolata mediante la formula di Abbott.

## RISULTATI

Sono riportati i dati di un gruppo di 16 prove (8 su pomodoro, 4 su cetriolo, 2 su zucchino e 2 su melanzana) eseguite principalmente nell'ambiente meridionale italiano (tabella 1).

Tabella 1. Quadro sinottico di 16 prove significative su ortaggi in serra contro *B. cinerea* e *S. sclerotiorum* (2006-10)

Codice prova	Localita'	Coltura	Varieta'	Malattia
ITC-06-861	Vittoria (RG)	Cetriolo	Jet	Botrite
ITC-07-801	S. Croce Camerina (RG)	Cetriolo	Pontiac	Botrite
ITC-07-811	Vittoria (RG)	Pomodoro	Murano	Botrite
ITC-07-961	Fondi (LT)	Pomodoro	Caramba	Botrite
ITC-07-971	S. Croce Camerina (RG)	Cetriolo	BS940	Botrite/Sclerotinia
ITJ-07-961	Sparanise (CE)	Pomodoro	Ercole	Botrite
ITJ-07-962	San Marzano sul Sarno (SA)	Pomodoro	Pixel	Botrite
ITC-08-842	Acate (RG)	Zucchino	Burpe'	Botrite
ITC-08-851	S. Croce Camerina (RG)	Pomodoro	Marimba	Botrite
ITJ-08-851	Poggiomarino (NA)	Pomodoro	Oscar	Botrite
ITK-08-851	Castenaso (BO)	Pomodoro	Cuore di Bue	Botrite
ITQ-09-841	Montanera (CU)	Zucchino	Ortano	Botrite
ITU-09-841	Vittoria (RG)	Cetriolo	Solverde	Botrite/Sclerotinia
ITU-09-861	Ragusa	Melanzana	Giada	Botrite
ITV-09-861	Vittoria (RG)	Melanzana	Black moon	Botrite
ITV-10-805	Vittoria (RG)	Pomodoro	Elejido	Botrite

Le tabelle 2, 3, 4 e 5 raggruppano i risultati delle tesi e dei rilievi piu' significativi suddivisi per coltura e patogeno, prendendo in considerazione la percentuale di riduzione (Abbott) di organi infetti. Le figure 1 e 2 riportano le medie dei risultati in funzione della coltura, patogeno e organo infetto.

Tabella 2. Cucurbitacee: efficacia su *B. cinerea* nelle diverse prove. Percentuale di riduzione (Abbott) del numero di organi infetti rispetto al testimone non trattato

Tesi	Prove					
	ITC-06-861 Cetriolo Fiori	ITC-07-801 Cetriolo Fiori	ITU-09-841 Cetriolo Frutti	ITC-07-971 Cetriolo Fiori	ITC-08-842 Zucchino Foglie	ITQ-09-481 Zucchino Frutti
Penthiopyrad 200 SC 40g s.a./hl Cyprodinil + fludioxonil 62,5 WG 50g s.a./hl	97,5 b*	100 b	94,3 b	93,8 b	87,0 b	93,7 b
Testimone non trattato (% organi danneggiati)	11,6 a	10,0 a	5,2 a	17,2 a	11,5 a	25,3 a

\* nelle tabelle i valori della stessa colonna affiancati dalla stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey (p=0,05). Il confronto fra le tesi è stato eseguito sui valori dell'incidenza

Tabella 3. Cetriolo: efficacia su *S. sclerotiorum* nelle diverse prove. Percentuale di riduzione (Abbott) del numero di organi infetti rispetto al testimone non trattato

Tesi	Prove	
	ITC-07-971 Cetriolo Fiori	ITU-09-841 Cetriolo Frutti
Codice prova Coltura Organo infetto		
Penthiopyrad 200 SC 40g s.a./hl	82,4 b	85,4 b
Cyprodinil + fludioxonil 62,5 WG 50g s.a./hl	85,5 b	87,6 b
Testimone non trattato (% organi danneggiati)	40,0 a	17,1 a

Tabella 4. Solanacee: efficacia su *B. cinerea* nelle diverse prove. Percentuale di riduzione (Abbott) del numero di organi infetti rispetto al testimone non trattato

Tesi	Prove				
	ITC-07-811 Pomodoro Frutti	ITJ-07-961 Pomodoro Frutti	ITJ-07-962 Pomodoro Frutti	ITC-07-961 Pomodoro Frutti	ITC-08-851 Pomodoro Frutti
Codice prova Coltura Organo infetto					
Penthiopyrad 200 SC 40g s.a./hl	96,0 b	67,3 b	90,0 c	68,9 c	88,7 b
Cyprodinil + fludioxonil 62,5 WG 50g s.a./hl	96,0 b	65,4 b	56,0 b	49,8 b	90,6 b
Testimone non trattato (% organi danneggiati)	7,5 a	45,8 a	41,7 a	22,5 a	5,3 a

Tabella 5. Solanacee: efficacia su *B. cinerea* nelle diverse prove. Percentuale di riduzione (Abbott) del numero di organi infetti rispetto al testimone non trattato

Tesi	Prove				
	ITJ-08-851 Pomodoro Frutti	ITK-08-851 Pomodoro Frutti	ITV-10-805 Pomodoro Frutti	ITU-09-861 Melanzana Fiori	ITV-09-861 Melanzana Fiori
Codice prova Coltura Organo infetto					
Penthiopyrad 200 SC 40g s.a./hl	63,0 c	100 b	100 b	65,4 b	55,0 b
Cyprodinil + fludioxonil 62,5 WG 50g s.a./hl	46,6 b	100 b	100 b	66,8 b	53,7 b
Testimone non trattato (% organi danneggiati)	36,5 a	8,8 a	31,0 a	29,5 a	32,4 a

Figura 1. Cucurbitacee: efficacia media su *B. cinerea* e *S. sclerotiorum*. Percentuale di riduzione (Abbott) del numero di organi infetti

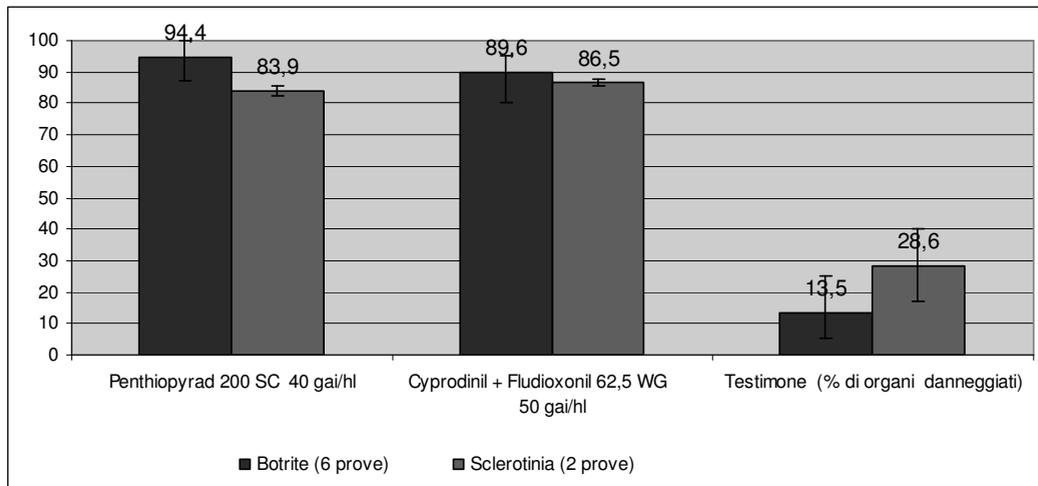
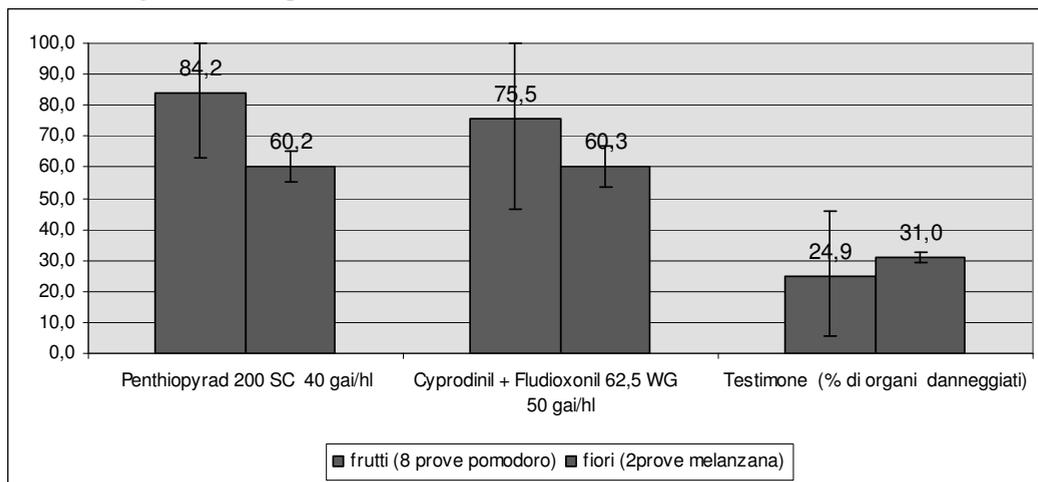


Figura 2. Solanacee: efficacia media su *B. cinerea*. Percentuale di riduzione (Abbott) del numero di organi infetti rispetto al testimone non trattato



## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'analisi dei risultati indica l'alto livello di protezione fornito da Fontelis su tutte le specie orticole esaminate (pomodoro, melanzana, zucchino e cetriolo) e su differenti organi osservati nei confronti sia di *B. cinerea* che di *S. sclerotiorum*. Alla dose di 200 ml/hl di prodotto formulato (40 g/hl di sostanza attiva penthiopyrad), Fontelis ha dimostrato un'efficacia superiore o uguale ai migliori prodotti standard utilizzati.

Il prodotto ha messo in evidenza una buona persistenza ed è risultato selettivo nei confronti di tutte le colture e le varietà oggetto della sperimentazione.

### LAVORI CITATI

- Cariddi C., Casulli F., Gallitelli D., Lima G. 2001. Organismi patogeni di qualità delle ortive. Progetto POM A32 “Norme fitosanitarie e commercializzazione delle produzioni vivaistiche” – Locorotondo (BA) 4 – 7 dicembre.
- Martin M., McInnes B., Geddens R. 2009. Controlling important diseases of fruits and vegetables with DPX-LEM17. Annual meeting of the *American Phytopathological Society (APS)* in Portland, OR.
- Milanesi L., Pirovano C., Audisio M., Rasera R., Pasquini S. 2012. Penthiopyrad (Fontelis®), nuovo fungicida ad ampio spettro per fruttiferi ed orticole. Caratteristiche generali ed efficacia sulle principali malattie fungine delle pomacee. *Atti Giornate Fitopatologiche*, in corso di pubblicazione.
- ® Marchio registrato E.I Du Pont de Nemours & CO. (Inc.)