

## **BELLIS® E SIGNUM®: FUNGICIDI A BASE DI BOSCALID E PYRACLOSTROBIN PER LA DIFESA DALLE MALATTIE FUNGINE DELLE POMACEE, DRUPACEE, FRAGOLA E ORTICOLE**

E. GENTILI, S. TARLAZZI, G. BALZARETTI, C. ROMAGNOLI, A. MARCHI,  
M. MANARESI, M. COATTI

Basf Italia Spa – Centro Ricerca e Sviluppo - Servizio Tecnico  
Via Quarantola 40, 48022 Lugo (RA) enrico.gentili@basf.com

### **RIASSUNTO**

Bellis® e Signum® sono due nuovi fungicidi costituiti dai due principi attivi pyraclostrobin (famiglia delle strobilurine) e boscalid (famiglia delle anilidi), rispettivamente nelle seguenti concentrazioni: 12,8 + 25,2 % WG (Bellis®) e 6,7 + 26,7 % WG (Signum®). I due formulati risultano essere attivi sulle principali malattie fungine rispettivamente delle pomacee e delle drupacee, fragola e colture orticole, inoltre la miscela dei due principi attivi a diverso meccanismo d'azione rappresenta una valida strategia antiresistenza. Si riportano i risultati ottenuti in prove sperimentali di efficacia eseguite in Italia in diversi anni: con Bellis® su ticchiolatura, alternariosi e oidio del melo, ticchiolatura e maculatura bruna del pero, malattie da conservazione delle pomacee; con Signum® su moniliosi del pesco e su diverse malattie della fragola e orticole. Nelle diverse prove i due prodotti hanno mostrato una eccellente attività, a livello dei migliori standard di riferimento.

**Parole chiave:** Bellis, Signum, pomacee, drupacee, ortive

### **SUMMARY**

#### **BELLIS® AND SIGNUM®: BOSCALID PLUS PYRACLOSTROBIN BASED FORMULATIONS FOR THE CONTROL OF FUNGAL DISEASES ON POME AND STONE FRUITS, STRAWBERRIES AND VEGETABLES**

Bellis® and Signum® are two new fungicides, composed by pyraclostrobin (strobilurins) and boscalid (anilides) at these concentrations respectively: 12.8 + 25.2 % WG and 6.7 + 26.7 % WG. Bellis® is active against the main pome fruit diseases, Signum® is active against the main diseases on stone fruit, strawberry, tomato and pepper. The active ingredients are able to inhibit the fungal respiration in different steps of the metabolic pathway, providing a complete anti-resistance strategy. Results of several efficacy trials carried out in Italy are reported: both products showed an excellent control of the tested diseases.

**Keywords:** Bellis, Signum, pomefruit, stonefruit, vegetables

### **INTRODUZIONE**

Obiettivo della sperimentazione era la verifica dell'attività fungicida di Bellis (boscalid + pyraclostrobin 25,2 + 12,8 % WG) nei confronti della ticchiolatura e alternariosi del melo, della maculatura bruna e ticchiolatura del pero e delle malattie fungine da conservazione del melo e del pero, e di Signum (boscalid + pyraclostrobin 26,7 + 6,7 % WG) nei confronti della monilia del pesco e delle principali malattie fungine della fragola e delle colture orticole.

Queste due miscele sono state create con lo scopo sia di avere validi mezzi tecnici di difesa specifici per coltura e patogeno sia per rendere disponibili validi e pratici strumenti che consentano di ridurre il potenziale rischio di insorgenza di ceppi fungini resistenti. Ciò è reso possibile dal fatto che entrambe le miscele sono costituite da sostanze attive ad elevata efficacia e diverso meccanismo d'azione (Manaresi *et al.*, 2002, Balzaretti *et al.*, 2004).

## MATERIALI E METODI

**Bellis:** le prove di efficacia sono state effettuate seguendo le linee guida europee EPPO, su parcelle randomizzate con 4 ripetizioni. I trattamenti sono stati eseguiti con un irroratore meccanico semovente multi-sprayer con nebulizzatore manuale. I rilievi sono stati eseguiti valutando la percentuale di superficie di foglia colpita in sei classi (1= 0%, 2=1-4%, 3=5-10%, 4=11-25%, 5=26-50% e 6=>50% di superficie colpita) ricavandone sia un indice di diffusione (% di foglie colpite) sia una di intensità di attacco (% media di superficie di foglia colpita) e i frutti colpiti in due classi (1= non colpito; 2=colpito) ricavandone la frequenza di attacco.

**Signum:** le prove di efficacia sono state effettuate seguendo le linee guida europee EPPO, su parcelle randomizzate con 4 ripetizioni. Su drupacee i trattamenti sono stati eseguiti con un irroratore meccanico semovente multi-sprayer con nebulizzatore manuale. I frutti raccolti sono stati posti in cella frigorifera ad una temperatura di +1-3 °C per un periodo di 12-21 giorni mentre i rilievi (valutazione dei frutti in 2 classi: 1=non colpiti; 2=colpiti) sono stati eseguiti dopo 3-6 gg di *shelf-life* dei frutti stessi. Su colture orticole i trattamenti sono stati eseguiti con un irroratore semovente ad aerocompressione.

I volumi di acqua impiegati sono stati indicativamente di 1500 l/ha per le pomacee e di 1000 l/ha per le drupacee, fragola e orticole.

## RISULTATI

### Melo

Su melo, in prove di efficacia condotte in Emilia Romagna e Piemonte Bellis ha mostrato un'ottima attività di contenimento delle infezioni di *Venturia inaequalis* sia su foglie sia su frutti (tabella 1), di *Podosphaera leucotricha* (tabella 2), di *Alternaria* spp. (tabella 3) e di *Gloeosporium album* (tabella 4).

Tabella 1 - Efficacia verso *V. inaequalis* su melo in Italia (media di 6 prove, 2002-2003)

Tesi <sup>1</sup>	Dose g s.a./ha	Foglie		Frutti % frequenza di attacco
		% intensità di attacco	% frequenza di attacco	
Testimone	-	17,8	70,5	32,8
Pyraclostrobin+boscalid	102,4+201,6	0,7	12,0	3,9
Kresoxim-methyl	100	1,9	24,2	10,6
Trifloxystrobin	112,5	0,4	6,6	4,3

<sup>1</sup> 7-8 applicazioni a 10-12 giorni di intervallo a partire dalla fase di caduta petali (BBCH 69-81)

Tabella 2 - Efficacia verso *P. leucotricha* su melo in Italia (media di 2 prove, 2004)

Tesi <sup>1</sup>	Dose g s.a./ha	Foglie	
		% intensità di attacco	% frequenza di attacco
Testimone	-	19,2	33
Pyraclostrobin+boscalid	102,4+201,6	3,6	11,1
Trifloxystrobin	112	2,5	8

<sup>1</sup> 4 applicazioni a 10-12 giorni di intervallo nelle fasi fenologiche BBCH 69-81

Tabella 3 - Efficacia verso *Alternaria* spp. su melo in Italia (media di 3 prove, 2003)

Tesi <sup>1</sup>	Dose g s.a./ha	Foglie		Frutti % frequenza di attacco
		% intensità di attacco	% frequenza di attacco	
Testimone	-	1,6	30	21
Pyraclostrobin+boscalid	102,4+201,6	0,5	10,5	3,9
Iprodione	1130	0,8	15,3	3,5
Thiram	2200	0,7	12,7	3

<sup>1</sup> 3 applicazioni a 8 giorni di intervallo a partire dalla fase di frutti al 70% della dimensione finale (BBCH 77-81)

Tabella 4 - Efficacia verso *G. album* su melo in Italia (media di 3 prove, 2001-2003)

Tesi <sup>1</sup>	Dose g s.a./ha	% frutti colpiti		
		0 gg shelf-life	10-15 gg shelf-life	23-35 gg shelf-life
Testimone	-	4,2	6,8	24
Pyraclostrobin+boscalid	102,4+201,6	1,6	2,8	11,4
Tolyfluanid	1125	1,4	3,6	18,6

<sup>2</sup> 2 applicazioni in pre-raccolta a 10 giorni di intervallo.

### Pero

Su pero, in prove di efficacia condotte in Emilia Romagna sulle cv Abate Fetel e Conference, nei confronti di *Stemphylium vesicarium* (tabella 5), sulla cv William per *Venturia pyrina* (Tabella 6) e sulla cv Conference nei confronti di *Penicillium* spp. e *B. cinerea* (tabella 7), Bellis ha mostrato un'ottima attività di contenimento delle infezioni dei patogeni oggetto di indagine.

Tabella 5 - Efficacia verso *S. vesicarium* su pero in Italia (media di 2 prove, 2003-2005)

Tesi <sup>1</sup>	Dose g s.a./ha	% frutti colpiti
Testimone	-	46,3
Pyraclostrobin+boscalid	102,4+201,6	4
Kresoxim-methyl	100	8,25
Trifloxystrobin + thiram	112+1470	8,9

<sup>1</sup> 10-11 applicazioni a 10-12 giorni di intervallo nelle fasi fenologiche BBCH 69-81

Tabella 6 - Efficacia verso *V. pyrina* su pero in Italia (media di 2 prove, 2002)

Tesi <sup>1</sup>	Dose g s.a./ha	Foglie		Frutti	
		% intensità attacco	% frequenza attacco	% intensità attacco	% frequenza attacco
Testimone	-	61,1	41,5		
Pyraclostrobin+boscalid	102,4+201,6	5,8	1,5		
Kresoxim-methyl	100	8,3	1,3		

<sup>1</sup> 7 applicazioni a 10-12 giorni di intervallo a partire dalla fase di caduta petali (BBCH 69-81)

Tabella 7 - Efficacia verso *Penicillium* spp. e *B. cinerea* su pero a Gorsem – Belgio (1 prova, 2002)

Tesi <sup>1</sup>	Dose g s.a./ha	n° frutti colpiti (rilievo eseguito su 150 kg di frutti/parcella dopo 9 mesi dalla raccolta )	
		<i>Penicillium</i> spp.	<i>B. cinerea</i>
Testimone	-	421 b*	79 c
Pyraclostrobin+boscalid	102,4+201,6	189 a	17 a
Tolyfluanid	1125	399 b	50 b

<sup>1</sup> 4 applicazioni a 14 giorni di intervallo con ultima a 7 gg PHI

\* a lettere uguali corrispondono differenze statisticamente non significative secondo il Test di Duncan per  $P \leq 0,05$

### Pesco

Su pesco, in prove di efficacia condotte in Emilia Romagna e Veneto nel biennio 2004-2005, in condizioni di elevata pressione della malattia, due applicazioni di Signum a 10-14 e a 7 gg prima della raccolta hanno fornito un ottimo contenimento di *Monilinia laxa* e *M. fructigena* (tabella 8).

Tabella 8 - Efficacia verso *M. laxa* e *M. fructigena* su pesco in Italia (media di 3 prove, 2004-2005)

Tesi	Dose g s.a./ha	Media % frutti colpiti	
		I raccolta 5/6 gg <sup>1</sup>	II raccolta 5/6 gg <sup>1</sup>
Testimone	-	42,7	62,4
Pyraclostrobin+boscalid	50+200	4,1	9,9
Tebuconazole	185	7,3	30,2
Difenoconazole*	75	4,7	18,1

\* solo una prova - <sup>1</sup> giorni di “shelf life” dopo 12-21 giorni di frigoconservazione a +1/+3°C

### Fragola

Su fragola, in prove condotte in Emilia-Romagna e Veneto, nel periodo 1999-2002, applicazioni in fioritura ad intervalli di 7-14 gg hanno garantito un buon contenimento della muffa grigia (tabella 9). In esperienze spagnole ed italiane Signum è risultato efficace anche contro altre malattie fungine quali oidio, vaiolatura ed in particolare antracnosi (tabella 10).

Tabella 9 - Efficacia verso *B. cinerea* su fragola in serra e pieno campo in Italia (media di 11 prove, 1999-2002)

Tesi <sup>1</sup>	Dose g s.a./ha	Media % frutti colpiti
Testimone	-	24,9
Pyraclostrobin+boscalid	90+360	5,9
Pyraclostrobin+boscalid	120+480	4,0
Pyrimethanil	800	6,0
Fenhexamid	1000	4,9
Cyprodinil + fludioxonil	375+250	3,5

<sup>1</sup> 2-4 trattamenti con cadenze di 7-14 giorni da inizio fioritura

Tabella 10 - Efficacia contro oidio su fragola in serra in Spagna (media di 3 prove, 2001) e contro vaiolatura e antracnosi su fragola in pieno campo (Italia, 2004)

Tesi <sup>1</sup>	Dose g s.a./ha	<i>Sphaerotheca macularis</i> % frutti colpiti (3 prove -Spagna)	<i>Mycosphaerella fragariae</i> % foglie infette (2 prove - Italia)	<i>Colletotrichum</i> spp. % frutti infetti alla raccolta (2 prove – Italia)
Testimone	-	54,0	93	54,9
Pyraclostrobin+boscalid	50+200	19,9		
Pyraclostrobin+boscalid	120+480	-	23	6,9
Cyprodinil+ fludioxonil	300+200	-	95	11,5
Cyproconazole	12,5	32,5	-	-

<sup>1</sup> 2-3 trattamenti con cadenze di 7-10 giorni da inizio fioritura

### Lattuga

Numerose prove italiane ed estere hanno evidenziato anche l'elevata efficacia del formulato contro i principali agenti del marciume basale della lattuga, quando applicato preventivamente dopo il trapianto, ad intervalli di 8-10 giorni (tabella 11).

Tabella 11 - Efficacia contro *S. sclerotiorum*, *R. solani* e *B. cinerea* su lattuga in serra e pieno campo (Spagna, Italia e Francia, 2000-2005)

Tesi <sup>1</sup>	Dose g s.a./ha	<i>S. sclerotiorum</i> % piante colpite (6 prove Spagna-Italia)	<i>R. solani</i> % piante colpite (2 prove Francia)	<i>B. cinerea</i> % piante colpite (5 prove Spagna)
Testimone	-	61,0	54,2	23,4
Pyraclostrobin + boscalid	100+400	16,3	0	4,6
Cyprodinil + fludioxonil	300+200	29,7	8,3	9,5

<sup>1</sup> 2-3 trattamenti con cadenze di 8-10 giorni dal trapianto

### Pomodoro in serra

Le prove effettuate su pomodoro in coltura protetta riconfermano l'efficacia di Signum contro l'agente della muffa grigia ed evidenziano l'ampio spettro d'azione contro importanti malattie quali cladosporiosi ed mal bianco (tabella 12).

Tabella 12 - Efficacia contro *B. cinerea*, *C. fulvum* e *L. taurica* su pomodoro in coltura protetta (Italia, 1999-2002)

Tesi	Dose g s.a./ha	<i>B. cinerea</i> <sup>1</sup> % bacche colp. (2 prove-Italia)	<i>C. fulvum</i> <sup>2</sup> % sup. fogl. colp. (3 prove-Italia)	<i>L. taurica</i> <sup>2</sup> % sup. fogl. colp. (3 prove-Italia)
Testimone	-	11,4	65,0	8,27
Pyraclostrobin+boscalid	100+400	0,3	3,75	0,57
Cyprodinil + fludioxonil	300+200	0,3	-	-
Penconazole	50	-	36,6	2,8

<sup>1</sup> 3-4 trattamenti con cadenze di 12-16 giorni da inizio fioritura

<sup>2</sup> 3-4 trattamenti con cadenze di 10-15 giorni

## Peperone in serra

Anche su questa coltura Signum evidenzia un'efficacia antibotritica a livello dei migliori standard ed una contemporanea azione contro l'oidio (tabella 13).

Tabella 13 - Efficacia contro *B. cinerea* e *L. taurica* su peperone in coltura protetta (Italia e Spagna, 2001-2002)

Tesi	Dose g s.a./ha	<i>B. cinerea</i> <sup>1</sup> % bacche colpite (3 prove-Italia)	<i>L. taurica</i> <sup>2</sup> % sup. fogliare colpita (2 prove-Spagna)
Testimone	-	11,5	29,4
Pyraclostrobin +boscalid	100+400	0,5	5,5
Cyprodinil + fludioxonil	300+200	0,3	-
Procymidone	500	2,3	-
Cyproconazole	15	-	8,63

<sup>1</sup> 2-4 trattamenti con cadenza di 10-15 giorni

<sup>2</sup> 3-4 trattamenti con cadenza di 10-16 giorni

## CONCLUSIONI

Sulle pomacee, Bellis, nelle prove di efficacia ha mostrato una eccellente attività di contenimento delle infezioni di ticchiolatura, maculatura, oidio, alternaria e delle malattie da conservazione a livello dei migliori standard di riferimento.

Sulle colture orticole Signum ha evidenziato una eccellente attività antibotritica a livello dei migliori standard e, in funzione della coltura, una contemporanea azione contro importanti malattie quali: vaiolatura, oidio e antracnosi della fragola, sclerotinia della lattuga, cladosporiosi e oidio del pomodoro, oidio del peperone.

Durante il periodo di sperimentazione non sono mai stati riscontrati effetti fitotossici sulle colture trattate.

In generale la miscela di pyraclostrobin + boscalid, nelle due formulazioni oggetto della sperimentazione, è risultata estremamente efficace anche nei confronti di diverse malattie considerate secondarie, per le quali non è solitamente previsto un trattamento mirato, ma che contribuiscono a ridurre la produzione ed il livello qualitativo delle coltivazioni.

## LAVORI CITATI

Balzaretti G., Del Vecchio A., Fagnani A., Gentili E., Bollettini L., Capriotti M., Manaresi M., Coatti M., 2004. BAS 510 F (Boscalid): nuovo fungicida multifunzionale. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 55-60.

Manaresi M., Coatti M., 2002. F500 (pyraclostrobin): strobilurina innovativa ad ampio spettro d'azione. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 119-124.