

## ESPERIENZE DI LOTTA INTEGRATA CONTRO L'OIDIO DELLA ROSA

S. FASCELLA<sup>1</sup>, G. L. BOERI<sup>1</sup>, P. CURIR<sup>1</sup>, M. BENUZZI<sup>2</sup>, C. PASINI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CRA-FSO Unità di Ricerca per la Floricoltura e le Specie Ornamentali

Corso Inglesi, 508, 18038 Sanremo (IM)

<sup>2</sup>Intrachem Bio Italia, Servizio Tecnico - via Calcinaro, 2085 int. 7, 47023 Cesena (FC)

paolo.curir@entecra.it

### RIASSUNTO

Si riportano i risultati di tre prove di lotta contro l'oidio della rosa (*Podosphaera pannosa* var. *rosae*) sulle cultivar da fiore reciso Fenice<sup>®</sup> e Boheme<sup>®</sup>, coltivate in ambiente protetto. Sono stati messi a confronto i sotto indicati prodotti: *Ampelomyces quisqualis* ceppo M-10 (AQ10 WG, 7 g/hl di p.c.); *Bacillus subtilis* ceppo QST 713 (Serenade ASO, 1000 ml/hl di p.c.); penconazolo (Topas 10 EC 50 ml/hl di p.c.); *A. quisqualis* + *B. subtilis* (AQ10 WG 7 g + Serenade ASO 1000 ml/hl di p.c.); *A. quisqualis* + penconazolo (AQ10 WG 7 g + Topas 10 EC 50 ml/hl p.c.). I trattamenti, iniziati alla comparsa dei primi sintomi della malattia, sono stati ripetuti cinque volte con cadenza settimanale. Alla fine delle prove, si è potuto constatare come i mezzi biologici di lotta abbiano manifestato una buona azione antioidica, avvalorando la loro utilizzazione per il contenimento del patogeno, come alternativa ai prodotti di sintesi. In particolare, la combinazione di *A. quisqualis* ceppo M-10 + *B. subtilis* ceppo QST 713 ha mediamente ridotto l'infezione di circa il 76%.

**Parola chiave:** *Podosphaera pannosa*, rosa, lotta, mezzi biologici di lotta

### SUMMARY

#### INTEGRATED CONTROL OF ROSE POWDERY MILDEW

The efficacy of the biological control agents (BCAs) *Ampelomyces quisqualis* strain M-10 (AQ10 WG) and *Bacillus subtilis* strain QST 713 (Serenade ASO) were compared with the standard fungicide penconazole (Topas 10 EC) for control rose powdery mildew (*Podosphaera pannosa* var. *rosae*). Three trials were done in a greenhouse in soil-less crop using cv Fenice<sup>®</sup> during the 1<sup>st</sup> and the 2<sup>nd</sup> trial and cv Boheme<sup>®</sup> in the 3<sup>rd</sup> trial. Treatments were applied at 7 day interval for five times, starting when the first symptoms of the powdery mildew appeared. Disease severity (percentage of infected area) was assessed 5-6 days after the last treatment. Penconazole achieved the best results, but also formulated biocontrol agents *A. quisqualis* + *B. subtilis* similarly reduced the disease incidence and severity. *A. quisqualis* and *B. subtilis* could be a very useful component of integrated disease management strategies against powdery mildew on rose crops being applied in combination or alternatively to the synthetic fungicides.

**Keywords:** *Podosphaera pannosa*, rose, control, biocontrol agents

### INTRODUZIONE

La difesa delle piante è sempre più orientata a ridurre i pericoli e i rischi per la salute e l'ambiente derivanti dall'uso degli agrofarmaci di sintesi. Da alcuni anni, infatti, nei programmi di lotta si cerca di diminuire l'impiego dei prodotti contenenti tali principi attivi, sostituendoli con altri più sicuri per l'operatore e meno inquinanti. La strategia seguita è quella di sviluppare sistemi di difesa integrata che, garantendo una sufficiente protezione delle colture, considerino l'impiego di preparati anche di tipo non chimico. L'uso sostenibile degli

agrofarmaci assume ancora più importanza laddove l'agricoltura è condotta in maniera industriale ed in questo contesto è pienamente calata la rosicoltura della Riviera dei Fiori e di altre regioni. Note sono, infatti, le problematiche di natura fitopatologica di cui la coltura soffre, tra le quali particolare importanza assume l'oidio, causato da *Podosphaera pannosa* var. *rosae*, malattia presente quasi tutto l'anno, sia nelle coltivazioni di pieno campo che in ambiente protetto. I danni ad essa dovuti, difficilmente letali per la pianta, causano decrementi produttivi e il deprezzamento qualitativo dei fiori recisi. La lotta contro il mal bianco della rosa, oltre che agronomica, è notoriamente incentrata sull'impiego di fungicidi antioidici, irrorati a cadenza settimanale nei periodi di crescita degli steli fiorali. Negli anni passati, le ricerche sulla difesa nei confronti di questa malattia hanno riguardato principalmente la valutazione dell'efficacia di principi attivi di sintesi, la maggior parte appartenenti alla famiglia chimica dei triazoli e delle strobilurine (Pasini *et al.*, 2007). Più recentemente, alcune prove sono state condotte con lo scopo di saggiare nuovi formulati più ecosostenibili, soprattutto a base di prodotti naturali, tra cui microrganismi.

Col presente lavoro si è voluto ulteriormente indagare sulla possibilità di poter contenere il mal bianco della rosa attraverso l'uso di formulati di antagonisti biologici, quali *Ampelomyces quisqualis* ceppo M-10 e *Bacillus subtilis* ceppo QST 713. Il primo è un fungo in grado di parassitizzare e limitare lo sviluppo delle strutture miceliari del mal bianco, il secondo è un batterio con proprietà antagonistiche nei confronti di numerosi patogeni, tra cui agenti di mal bianco, dovute soprattutto alla competizione per le sostanze nutrienti e per lo spazio (Benuzzi e Baldoni, 2000; Benuzzi *et al.*, 2006).

## MATERIALI E METODI

Le esperienze, realizzate presso l'azienda dell'Unità di Ricerca per la Floricoltura e le Specie Ornamentali di Sanremo (CRA-FSO), hanno riguardato rose da fiore reciso allevate in serra con la tecnica del fuori suolo. Sono state condotte tre prove, le prime due rispettivamente dal 12/8/09 al 17/9/09 e dal 17/6/10 al 23/7/10 su piante della cv Fenice<sup>®</sup> (a fiore rosa unicolor), e la terza dal 20/9/10 al 25/10/10 su piante della cv Boheme<sup>®</sup> (a fiore crema/rosa bicolor). Le rose erano allevate in vasi contenenti perlite come substrato. Ciascuna prova è stata impostata secondo un disegno sperimentale a blocchi randomizzati, con sei tesi ripetute quattro volte e singole parcelle costituite da nove piante. Al fine di limitare eventuali effetti di deriva tra le parcelle si è provveduto ad inserire, durante i trattamenti, dei setti separatori in materiale plastico. Per i trattamenti si è fatto ricorso a una pompa a pressione manuale (2,5 – 3 bar), irrorando le piante con un volume di acqua tale da bagnare uniformemente la vegetazione e corrispondente a circa 2500 l/ha. Le sospensioni venivano preparate immediatamente prima del trattamento. La prima applicazione è stata eseguita alla comparsa delle prime colonie del fungo sulla nuova vegetazione, le successive sono state ripetute con frequenza settimanale per un totale di cinque trattamenti. Nella tabella 1, di seguito riportata, sono elencati i principi attivi e le dosi d'impiego dei prodotti commerciali impiegati. Nei giorni successivi alle irrorazioni sono stati eseguiti controlli visivi per valutare l'eventuale fitotossicità e imbrattamento sulle foglie. Il grado di attacco del patogeno è stato determinato una settimana dopo l'ultimo trattamento, stimando visivamente la percentuale di superficie fogliare infetta (s.f.i.) su un campione di 40 foglie composte, scelte a caso sugli steli centrali di ciascuna parcella, ed adottando una appropriata scala di gravità degli attacchi (Pasini *et al.*, 1997).

I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova), previa la loro trasformazione in valori angolari e le medie sottoposte al test statistico di Tukey (p=0,05). Oltre alla superficie fogliare infetta è stata anche calcolata la percentuale di efficacia del trattamento (e.t.), applicando la formula di Abbott.

Tabella 1. Prodotti impiegati nelle prove di lotta

Principio attivo	Prodotto commerciale	Dose/hl*
<i>A. quisqualis</i> ceppo M-10	AQ10 WG – (58 g/100 g di prodotto - non meno di $5,0 \times 10^9$ ufc**/g)	7 g
<i>B. subtilis</i> ceppo QST 713	Serenade ASO – (15,67 g/100 g di prodotto con non meno di $5,13 \times 10^{10}$ ufc/g)	1000 ml
<i>A. quisqualis</i> ceppo M-10 + <i>B. subtilis</i> ceppo QST 713	AQ10 WG + Serenade ASO	7 g + 1000 ml
<i>A. quisqualis</i> ceppo M-10 + penconazolo	AQ10 WG + Topas 10 EC	7 g + 50 ml
Penconazolo	Topas 10 EC	50 ml

\* volume indicativo di irrorazione: 250 l/1000 m<sup>2</sup>

\*\* ufc: unità formanti colonia

### RISULTATI E DISCUSSIONE

La valutazione degli effetti dei trattamenti è riportata nelle figure 1 e 2 in cui compaiono, sotto forma di istogrammi, le percentuali di superficie fogliare infetta e i relativi gradi di efficacia ottenuti nel corso delle tre prove.

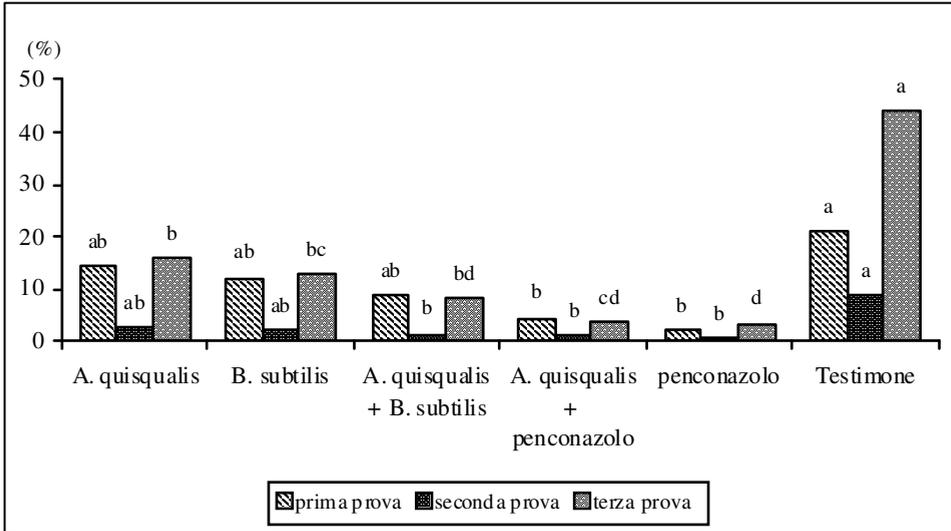
**Prima prova.** Le condizioni ambientali a cavallo dei mesi di agosto e settembre sono state abbastanza predisponenti alla manifestazione degli attacchi di oidio (T media 28,9 °C, U.R. media 62,3,%). Analizzando i dati conseguiti, si può affermare che tutti i prodotti in esame hanno ridotto in modo significativo le infezioni in atto rispetto al testimone, quest'ultimo caratterizzato da una s.f.i. del 21%. I migliori effetti nel ridurre la gravità della malattia sono stati ottenuti col penconazolo, fungicida di sintesi adottato come riferimento, sia quando questo principio attivo è stato impiegato da solo (2,1% di s.f.i.), sia quando allo stesso è stato addizionato il fungo antagonista *A. quisqualis* (4,3% di s.f.i.). Tra i biofungicidi, l'impiego combinato di *A. quisqualis* + *B. subtilis* ha sortito sicuramente i migliori risultati, con l'8,6% di s.f.i., seguito dalla tesi con *B. subtilis*, nella quale si è ottenuto il 12% di s.f.i. e da quella con *A. quisqualis*, con il 14,3% di s.f.i..

**Seconda prova.** La gravità delle infezioni è stata inferiore a quella registrata nella prima prova, presumibilmente a causa di condizioni ambientali avverse che, dopo la comparsa di sporadici sintomi, hanno frenato la manifestazione del patogeno in serra (T media 27,5 °C, U.R. media 73,2%). Infatti, nel periodo in cui si operato, sono state registrate giornate particolarmente umide, non ideali per lo sviluppo del mal bianco. Sulla vegetazione delle parcelle non trattate è stato rilevato un grado di attacco pari all'8,7% di s.f.i., dato da ritenersi in fondo basso ma che ha comunque consentito di verificare l'attività dei prodotti. I risultati acquisiti hanno riconfermato la tendenza emersa in precedenza, evidenziando in particolare che la combinazione di *A. quisqualis* + *B. subtilis* ha fornito una protezione statisticamente analoga a quella ottenuta con il fungicida chimico di riferimento.

**Terza prova.** Con questa ulteriore verifica si è voluto appurare l'attività degli stessi prodotti su una cultivar più sensibile all'oidio (cv Boheme), lasciando invariato il protocollo sperimentale. Le condizioni climatiche predisponenti (T media 21,2 °C, U.R. media 67,7%) e la sostituzione del materiale vegetale hanno consentito di raggiungere al termine della prova una pressione della malattia più alta a confronto delle precedenti esperienze, con un grado

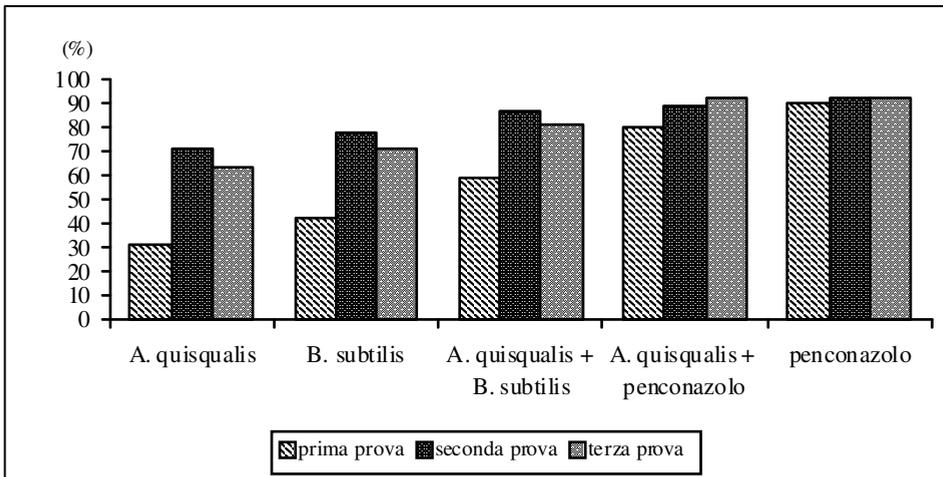
d'infezione nel testimone di circa il 45% (s.f.i.). Anche in questo caso, si è avuto un buon contenimento del patogeno in tutte le tesi trattate. In particolare, dove è stato impiegato il p.a. di sintesi, è stata ottenuta una s.f.i. del 3,4% (penconazolo) e del 3,6% (penconazolo + *A. quisqualis*). Per quanto riguarda i mezzi biologici, è stata confermata la migliore attività della miscela di *A. quisqualis* + *B. subtilis* (8,1% di s.f.i.). Minore protezione antioidica è stata registrata nelle tesi trattate con *B. subtilis* (12,9% di s.f.i.) e con *A. quisqualis* (15,8% di s.f.i.).

Figura 1. Effetto dei principi attivi utilizzati nello studio sulla percentuale media di superficie fogliare infetta riscontrata nel corso delle tre prove di lotta



I valori contrassegnati da lettere diverse differiscono statisticamente per  $p=0,05$ , secondo il test di Tukey.

Figura 2. Grado di efficacia dei diversi principi attivi da soli o in miscela ottenuto nelle tre prove



## CONCLUSIONI

I risultati ottenuti in un biennio di prove hanno fornito indicazioni interessanti: è stato possibile combinare o sostituire, al solo uso di fungicidi di sintesi, formulati a base di microrganismi antagonisti mantenendo buoni livelli di efficacia contro il parassita. In particolare, intervenendo tempestivamente la coltura è stata adeguatamente protetta anche dall'uso di formulati a base di mezzi biologici di lotta. Particolarmente promettente, a tale riguardo, sembra essere l'applicazione combinata di *A. quisqualis* + *B. subtilis* che, in generale, ha manifestato buona capacità nel contenere le infezioni da oidio quasi come quella ottenuta dal prodotto chimico di riferimento. L'impiego di questi due microrganismi potrebbe costituire una valida alternativa ai fungicidi antioidici convenzionali in strategie di lotta biologica-integrata.

Non sono stati, infine, rilevati sul filloplano sintomi da fitotossicità o segni da imbrattamento a seguito dei trattamenti effettuati con i formulati oggetto dei saggi.

## Ringraziamenti

Lavoro svolto nell'ambito del progetto FLORDEFENDER, finanziato dal MiPAAF con D.M. 11073/7643/09 del 7/5/2009.

## LAVORI CITATI

- Benuzzi M., Baldoni G., 2000. AQ 10, nuovo biofungicida a base di *Ampelomyces quisqualis* contro l'oidio della vite. *Informatore Fitopatologico* 5:33-36
- Benuzzi M., Ladurner E., Fiorentini F., 2006. Efficacia di Serenade, nuovo biofungicida a base di *Bacillus subtilis*, nel contenimento di microrganismi patogeni delle colture. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 429-436
- Pasini C., D'Aquila F.<sup>†</sup>, Amoretti M., Zizzo G.V., 2007. Control of powdery mildew of roses in greenhouse condition. *Acta Horticulture* 751, 247-249
- Pasini C., D'Aquila F.<sup>†</sup>, Curir P., Gullino M.L., 1997. Effectiveness of antifungal compounds against rose powdery mildew. *Crop protection* 16, 251-256.