

## IMPIEGO DI PRODOTTI NATURALI E DI ANTAGONISTI MICROBICI NELLA LOTTA CONTRO *SPHAEROTHECA FUSCA* SU CETRIOLO

O. LONGO, A. AMBRICO, D. SCHIAVONE, L. NOCCO, F. CICCARESE  
 Dipartimento di Biologia e Patologia vegetale - Università degli Studi di Bari,  
 Via G. Amendola 165/A, 70126 Bari – fcicare@agr.uniba.it

### RIASSUNTO

In un biennio di prove di lotta verso *Sphaerotheca fusca* su impianti di cetriolo allevato fuori suolo è stata valutata l'efficacia del fosfato monobasico di potassio, del calcio, del silicato di potassio, di *Aphanocladium album* e di *Ampelomyces quisqualis*. Nel primo anno di prova, la gravità dell'oidio rilevata sulle piante di cetriolo trattate con fosfato monobasico di potassio, con calcio, con silicato di potassio, con *A. album* e con *A. quisqualis* è risultata rispettivamente del 46,5%, 38,0%, 37,4%, 30,4% e 35,2% di gran lunga inferiore a quella registrata sulle piante non trattate. Nel secondo anno di prova le applicazioni con i prodotti naturali e con gli antagonisti microbici hanno permesso di ottenere produzioni comparabili a quelle ottenute con il trattamento chimico.

**Parole chiave:** cetriolo, oidio, prodotti naturali, antagonisti microbici

### SUMMARY

#### USE OF NATURAL PRODUCTS AND OF ANTAGONISTIC MICROORGANISMS IN CONTROL OF *SPHAEROTHECA FUSCA* ON CUCUMBER

In two trials, the efficacy of potassium monobasic phosphate, of calcium, of potassium silicate, of *Aphanocladium album* and of *Ampelomyces quisqualis* against *Sphaerotheca fusca* on soilness growing of cucumber, was tested. In the first year, the severity of powdery mildew on plants treated with potassium monobasic phosphate, calcium, potassium silicate, *A. album* and *A. quisqualis* resulted of 46.5%, 38.0%, 37.4%, 30.4% and 35.2%, respectively, much lower than the severity observed on non-treated plants. In the second year, the applications of natural products and of antagonistic microorganisms allowed to obtain commercial yields not significantly different from those obtained with chemical control.

**Key words:** cucumber, powdery mildew, natural products, antagonistic microorganisms

### INTRODUZIONE

Negli ultimi anni, in Puglia, si sta diffondendo con successo la coltura fuori suolo della cv Mezzo lungo di Polignano di cetriolo (*Cucumis sativus* L.). La coltura fuori suolo se riduce i rischi di attacchi di patogeni terricoli (Minuto *et al.*, 1999) non risparmia le piante da infezioni fungine della parte aerea. In particolare l'oidio, causato da *Sphaerotheca fusca* Blumer [ex *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.) Salmon], rappresenta la più diffusa malattia crittogamica del cetriolo ed è responsabile di gravi perdite di prodotto (Santamaria *et al.*, 2001).

Attualmente la difesa contro l'oidio del cetriolo si basa essenzialmente sull'uso di fungicidi. L'esigenza di ridurre globalmente l'impiego di agrofarmaci per limitare i problemi legati all'uso generalizzato della lotta chimica (inquinamento ambientale, presenza di residui nei prodotti agroalimentari, tossicità per gli operatori, comparsa di popolazioni resistenti nei confronti di alcuni fitofarmaci, rispetto dei periodi di sicurezza a causa della scalarità della raccolta) rende sempre più auspicabile l'individuazione di strategie di lotta ecocompatibile. In questo lavoro vengono riportati i risultati di prove di lotta verso *S. fusca* su cetriolo mediante l'uso di prodotti naturali e di antagonisti microbici.

## MATERIALI E METODI

Le prove di lotta sono state realizzate in serra su cetriolo allevato in coltura fuori suolo nel biennio 2001-2002. È stata utilizzata la cv Mezzo lungo di Polignano e le piante sono state allevate in verticale su sacchetti di perlite disposti su teli di colore scuro, con sesto d'impianto di 80 cm tra le file e 50 cm sulla fila. Soluzione nutritiva ed acqua sono state distribuite mediante impianto di fertirrigazione a goccia, con gocciolatori autocompensanti da 4 l/h con 2 punti goccia. Le piante sono state allevate utilizzando le tecniche agronomiche che normalmente si adottano per la coltura fuori suolo del cetriolo. Le prove comprendevano le seguenti tesi: fosfato monobasico di potassio; calcio (un prodotto biologico in cui l'ossido di calcio è veicolato da amminoacidi ottenuti da epitelio animale idrolizzato); silicato di potassio; *Ampelomyces quisqualis* (AQ10<sup>®</sup>); *Aphanocladium album* (isolato Mx-93); penconazolo (Topas<sup>®</sup>); testimone non trattato. Le tesi, costituite ciascuna da 16 piante, sono state disposte secondo un disegno sperimentale a blocchi randomizzati, con quattro ripetizioni. Nella tabella 1 sono riportate le dosi e le modalità di applicazione dei prodotti utilizzati nelle prove di lotta.

Tabella 1 – Prodotti utilizzati nel biennio di prove di lotta verso *S. fusca* su cetriolo

Prodotti	Dosi	Trattamenti	Cadenza intervento (gg)
Fosfato monobasico di potassio	300 g/hl	fogliari	7
Calcio	300 g/hl	fogliari	7
Silicato di potassio	1 ml/l	Soluzione nutritiva	-
<i>Ampelomyces quisqualis</i> (AQ10 <sup>®</sup> )	5 g/hl	fogliari	7
<i>Aphanocladium album</i>	1,6x10 <sup>7</sup> conidi/ml	fogliari	7
Penconazolo (Topas <sup>®</sup> )	50 ml/hl	fogliari	14

Il silicato di potassio è stato distribuito attraverso la soluzione nutritiva con 4 interventi giornalieri e per ogni litro di soluzione nutritiva è stato aggiunto un ml di silicato di potassio. I trattamenti fogliari sono stati effettuati nebulizzando con un atomizzatore a spalla la soluzione contenente il principio attivo. Sulle piante protette con *A. album* è stato utilizzato l'isolato Mx-93 dell'antagonista. Dalle provette in collezione il micelio di *A. album*, disperso in acqua sterile, è stato seminato su piastre Petri di PDA. L'incubazione è avvenuta in termostato per sette giorni al buio ed alla temperatura di 24 °C. Successivamente il micelio formatosi sul substrato è stato omogeneizzato con l'aggiunta di acqua sterile e addizionato di tensioattivo (necessario per facilitare la dispersione dei conidi fortemente igroscopici). Infine è stata determinata la concentrazione dell'inoculo per ottenere una sospensione conidica standardizzata di 1,6 x 10<sup>7</sup> CFU. Le piante testimoni sono state trattate con acqua. Tutte le piante di ogni tesi sono state sottoposte, allo stadio di 8-10 foglie vere, ad una inoculazione artificiale di *S. fusca* mediante scuotimento di materiale vegetale naturalmente infetto prelevato da impianti limitrofi. Tale operazione ha provocato la disseminazione generalizzata del patogeno e reso possibile l'infezione di *S. fusca* in modo uniforme. I rilievi sono iniziati alla comparsa dei primi sintomi ed hanno avuto una cadenza settimanale. La gravità della malattia è stata valutata stimando la percentuale di superficie fogliare infetta su cinque foglie della parte mediana di ogni pianta. Nel secondo anno di prova è stata rilevata la produzione media per pianta con raccolte scalari dei frutti commerciabili. Tutti i dati sono stati sottoposti all'analisi della varianza e le medie sono state confrontate con il metodo di Duncan.

## RISULTATI

Nel primo anno di prova, sulle piante non trattate, la gravità della malattia, espressa come percentuale di superficie fogliare infetta, ha mostrato un progressivo incremento e al rilievo finale, effettuato alla fine del ciclo colturale, l'intera superficie fogliare era interessata dai sintomi di oidio. I due antagonisti fungini, *A. album* e *A. quisqualis*, hanno esplicato un buon effetto di contenimento dell'oidio durante tutto l'arco della prova e al rilievo finale la percentuale di superficie fogliare infetta è stata del 30,4% sulle piante protette con *A. album* e del 35,2% sulle piante protette con *A. quisqualis*. I prodotti naturali utilizzati nella prova hanno evidenziato apprezzabili effetti di protezione. Al rilievo finale, la gravità della malattia, rilevata sulle piante trattate con prodotti naturali, è risultata di gran lunga inferiore a quella osservata nelle piante non trattate. In particolare, la percentuale di superficie fogliare infetta è stata del 37,4%, del 38,0% e del 46,5%, rispettivamente sulle piante protette con silicato di potassio, con calcio e con fosfato monobasico di potassio. I trattamenti con penconazolo hanno determinato infezioni di oidio quasi del tutto trascurabili.

I risultati ottenuti nel secondo anno di prova hanno confermato l'efficacia dei prodotti naturali e degli antagonisti microbici verso le infezioni di *S. fusca*. In particolare, al rilievo finale, la percentuale di superficie fogliare infetta è stata del 33,6%, 30,1%, 45,4%, 40,1% e 43,8% rispettivamente sulle piante protette con *A. album*, con *A. quisqualis*, con calcio, con silicato di potassio e con fosfato monobasico di potassio, valori significativamente inferiori a quelli osservati sulle piante non trattate (percentuale di superficie fogliare infetta pari al 93,6%) (tabella 2).

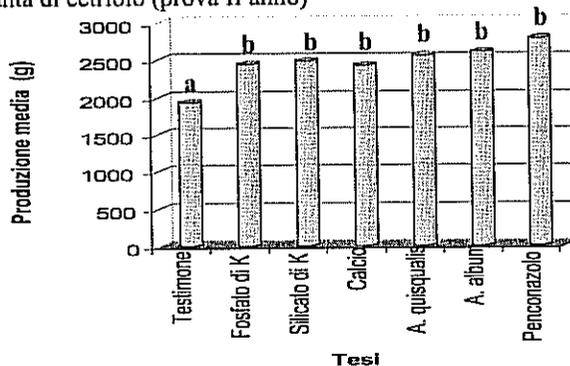
Tabella 2 – Esito dei trattamenti con prodotti naturali e con antagonisti microbici sulla gravità dell'oidio su cetriolo

Tesi	Percentuale di superficie fogliare infetta a fine ciclo			
	I Anno		II Anno	
Testimone non trattato	95,1	a*	93,6	a*
Fosfato monobasico di potassio	46,5	b	43,8	b
Calcio	38,0	bc	45,4	b
Silicato di potassio	37,4	bc	40,1	b
<i>Ampelomyces quisqualis</i>	35,2	bc	30,1	c
<i>Aphanocladium album</i>	30,4	c	33,6	bc
Penconazolo	7,3	d	3,0	d

\* Sulle colonne lettere uguali indicano valori non significativamente differenti (P=0,05)

La produzione media per pianta è stata di 2599,7 g nelle tesi trattate con *A. album* e di 2557,0 g nelle tesi trattate con *A. quisqualis*. Le piante trattate con fosfato monobasico di potassio, con silicato di potassio e con calcio hanno prodotto mediamente 2442,1 g, 2485,7 g e 2426,6 g, rispettivamente. La produzione ottenuta con i trattamenti con antagonisti microbici e con i prodotti

Figura 1 – Effetto dei trattamenti sulla produzione media per pianta di cetriolo (prova II anno)



naturali non si è discostata in maniera statisticamente significativa da quella ottenuta dalle piante protette con penconazolo (2781,3 g). La produzione ottenuta dalle piante non protette è risultata di 1932,1 g/pianta, valore significativamente inferiore rispetto a quello rilevato nelle altre tesi (figura 1).

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il contenimento delle fitopatie attualmente viene realizzato essenzialmente con prodotti chimici di sintesi che se da una parte assicurano una buona protezione delle piante dall'altra comportano tutta una serie di effetti secondari indesiderati. Sulla base di queste considerazioni, un programma di protezione integrata, che prevede l'impiego di antagonisti microbici e prodotti naturali, costituisce un significativo progresso verso un'agricoltura che consenta sia il mantenimento di elevati standard produttivi ma anche il rispetto dell'ambiente e del consumatore. L'isolato Mx-93 di *A. album* utilizzato nella prova di lotta ha mostrato significative capacità di contenimento dell'oidio sul cetriolo, nonostante l'elevata pressione della malattia che ha determinato gravissime infezioni sulle piante non protette. Questi risultati confermano l'affidabilità dell'isolato Mx-93 di *A. album* che in precedenti prove di lotta biologica contro l'oidio del pomodoro, causato da *Oidium lycopersici*, e contro l'oidio dello zucchini aveva mostrato elevata attività antagonistica (Ciccarese *et al.*, 2001). L'effetto proteggente di *A. album* deriva dall'attività micoparassitica e necrotrofica legata alla produzione di enzimi idrolitici:  $\beta$ -glucanasi ed in particolare chitinasi. Recenti indagini comparative condotte con l'isolato locale Mx-93 di *A. album* e con altri isolati di provenienza diversa hanno messo in evidenza l'elevata attività chitinolitica dell'isolato autoctono Mx-93 (Ciccarese *et al.*, 2003). Anche l'*A. quisqualis* (AQ 10<sup>0b</sup>) ha mostrato una buona attività di contenimento dell'oidio del cetriolo in coltura fuori suolo e, pertanto, anch'esso può trovare impiego in alternativa ai prodotti chimici. Oltre agli antagonisti microbici anche i composti naturali hanno manifestato buona attività di contenimento dell'oidio. Il loro basso costo, la semplicità di applicazione, l'assenza di rischi per l'operatore ed i consumatori e l'effetto fertilizzante sono d'incentivo per una loro maggiore utilizzazione. L'impiego dei biofungicidi e dei prodotti naturali può trovare applicazione anche in prossimità della raccolta, dove risulta difficile rispettare il periodo di sicurezza degli agrofarmaci. In definitiva i risultati di queste ricerche dimostrano che sono disponibili ampie possibilità di lotta contro l'oidio con prodotti ecocompatibili che pur non assicurando un contenimento risolutivo della malattia consentono performance produttive comparabili a quelle che possono essere ottenute con fungicidi specifici di sintesi.

## LAVORI CITATI

- CICCARESE F., AMBRICO A., CECI G., 2003. Indagini preliminari sull'attività chitinolitica di isolati di *Aphanocladium album*. In atti: VI Convegno Nazionale Biodiversità, 1405-1409.
- CICCARESE F., LONGO O., AMBRICO A. E SCHIAVONE D., 2001. *Aphanocladium album*: un promettente limitatore biologico dell'oidio del pomodoro e dello zucchini. *Notiziario delle malattie delle piante*, 69-71.
- MINUTO A., POMÈ A., GULLINO M. L., 1999. Le alternative al bromuro di metile. *Culture protette*, 28 (4, suppl.): 26-36.
- SANTAMARIA P., VALENZANO V., CONVERSA G., PARENTE A., ELIA. A., 2001. Cetriolo senza suolo: consumo di soluzione nutritiva e produzione. *Culture protette*, 1, 79-85.