

EFFICACIA DI FUNGICIDI DI SINTESI E ANTAGONISTI MICROBICI NEI CONFRONTI DI *SPHAEROTHECA MACULARIS* SU FRAGOLA IN RELAZIONE AL MOMENTO DI APPLICAZIONE RISPETTO ALL'INFEZIONE

I. PERTOT⁽¹⁾, L. MAINES⁽¹⁾, F. FIAMMINGO⁽¹⁾, Y. ELAD^(1,2)

⁽¹⁾ SafeCrop Centre, Istituto agrario di S. Michele all'Adige, Via Mach 1,
S. Michele all'Adige, TN, 38010 ilaria.pertot@iasma.it

⁽²⁾ Department of Plant Pathology and Weed Sciences, ARO, The Volcani Center,
Bet Dagan 50250, Israele

RIASSUNTO ESTESO

RIASSUNTO

L'oidio (*Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae*) è una grave malattia della fragola in climi caldi ed asciutti o in serra. La difesa è basata soprattutto sull'uso di fungicidi, ma il recente cambio di atteggiamento dell'opinione pubblica nei confronti dei fitofarmaci, rende necessaria la riduzione del loro uso. Ciò può essere ottenuto mediante l'impiego di alternative, che però al momento sono poco efficaci e non sempre costanti come azione. Una riduzione può essere ottenuta anche con un'ottimizzazione dell'impiego dei fungicidi disponibili. L'obiettivo di questa ricerca è stato quello di valutare l'efficacia di prodotti ampiamente utilizzati nei confronti dell'oidio (penconazole, azoxystrobin, zolfo) e di alcuni antagonisti microbici (*Ampelomyces quisqualis*, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum*) con applicazioni effettuate in diversi momenti rispetto all'infezione. Per tutti i prodotti saggiati è stata evidenziata la necessità di impiegarli con criterio preventivo. Il penconazole ha manifestato anche un certo grado di attività curativa.

Parole chiave: oidio, fragola, protezione integrata, riduzione dei fitofarmaci

SUMMARY

EFFICACY OF CHEMICAL FUNGICIDES AND OF BIOCONTROL AGENTS AGAINST *SPHAEROTHECA MACULARIS* ON STRAWBERRY RELATED TO THE MOMENT OF APPLICATION WITH RESPECT TO THE STARTING OF INFECTIONS

Powdery mildew (*Sphaerotheca macularis* f.sp. *fragariae*) is a serious disease of strawberry in warm and dry climates or in greenhouses. *S. macularis* is controlled primarily by chemical fungicides, thus strawberry production is dependent on an intensive use of chemicals. As a result of the change of the public attitude toward the use of pesticides, the reduction of their usage in agriculture is required. This can be obtained by means of new alternatives, which at present are inconsistent or not highly effective, but also by an optimization of the timing of chemical treatments. The aim of this research was to evaluate the efficacy of some widely used fungicides (penconazole, azoxystrobin, sulphur) and some biocontrol agents (*Ampelomyces quisqualis*, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum*) applied at different times according to the starting of infections. For all the tested products, the need of their preventive use was evidenced. Penconazole showed also to be slightly effective in curative treatments.

Keywords: powdery mildew, strawberry, IPM, pesticides reduction

L'oidio della fragola, causato dal fungo *Sphaerotheca macularis* (Wallr.:Fr.) Lind è una malattia molto dannosa in climi caldi e asciutti o nella coltivazione protetta in tunnel o in serra. La produzione della fragola fuori suolo sotto tunnel ha numerosi effetti positivi sulla qualità dei frutti, sulla riduzione di numerose malattie e sulla possibilità di espandere il

periodo produttivo a periodi in cui il mercato è più favorevole. Tuttavia, in tali condizioni, si assiste ad un incremento della pericolosità dell'oidio. La difesa nei confronti di *S. macularis* si ottiene principalmente con l'uso di fungicidi chimici e, nelle colture in tunnel dell'Italia settentrionale, sono necessari almeno 7-10 trattamenti. Il cambiamento nell'approccio all'uso dei fitofarmaci avvenuto recentemente ha stimolato la ricerca di alternative, molte delle quali, però, sono spesso risultate scarsamente efficaci. La riduzione dei fitofarmaci può essere raggiunta anche mediante una loro corretta applicazione, tenendo conto del loro meccanismo d'azione e dello stato della malattia in campo. L'obiettivo di lungo periodo è la creazione di un sistema di supporto alle decisioni per l'agricoltore, che possa indicare il tipo di prodotto e il momento di applicazione più adatto secondo l'evoluzione della malattia in campo. Questa sperimentazione ha quindi lo scopo di valutare l'efficacia di noti antioidici, applicati in diversi momenti rispetto all'avvio delle infezioni e di valutare la potenzialità di alcuni antagonisti microbici registrati o di cui è nota l'efficacia nei confronti di oidio su fragola.

Le prove sono state effettuate in serra, su piante di fragola, cv Elsanta, coltivate in vasi contenenti torba. L'inoculazione artificiale è stata effettuata agitando sopra le piante, delle foglie con sintomi e sporulazioni del patogeno. I trattamenti sono stati effettuati nel 2004 in Italia ed Israele, con penconazole (Topas, 0,5 ml/l), azoxystrobin (Ortiva, 0,8 ml/l) e zolfo (Tiovit, 3g/l), prodotti da Syngenta e con *Ampelomyces quisqualis* Ces. ex Schlecht (AQ10, 0,08 g/l), *Bacillus subtilis* QST 713 (Serenade, 4 g/l) e *Trichoderma harzianum* Rifai T39 (Trichodex, non più in commercio al momento della presentazione di questi risultati, 4 g/l), commercializzati in Italia da Intrachem. Le applicazioni sono state effettuate 3 giorni o 1 ora prima dell'inoculazione, 3, 7 o 14 giorni dopo. Trattamenti con acqua effettuati negli stessi momenti hanno costituito il testimone non trattato. Diffusione e gravità sono state rilevate 19-21 giorni dopo l'inoculazione. Lo schema sperimentale a blocchi completamente randomizzati prevedeva quattro ripetizioni di tre vasi contenenti tre piante ciascuno. Tutti i dati sono stati sottoposti all'analisi della varianza e le medie sono state separate con il test di Duncan.

Penconazole ha permesso una riduzione significativa della malattia rispetto al testimone in tutti i tempi di applicazione, mostrando anche un certo grado di attività curativa. Tuttavia, tale effetto si riduceva progressivamente man mano che ci si allontanava dal momento dell'inoculazione, evidenziando, pertanto, la necessità di trattamenti preventivi anche con tale fungicida. Azoxystrobin ha agito bene in trattamenti preventivi mostrando, inoltre, una certa capacità di limitare l'evoluzione della malattia anche dopo l'infezione. Lo zolfo si è confermato un ottimo prodotto preventivo, con scarso effetto delle applicazioni tardive. I biofungicidi hanno evidenziato la loro parziale capacità di controllo del patogeno e in ogni caso sempre con applicazioni preventive.

I risultati ottenuti nelle prove in condizioni controllate in serra su fragola confermano la necessità di applicare i prodotti antioidici in modo preventivo, rispetto al momento delle infezioni. Nel caso di infezioni già presenti, l'intervento con penconazole può parzialmente limitare il progredire delle stesse. Lo zolfo bagnabile, da alcuni agricoltori ritenuto parzialmente curativo, non ha determinato effetti di rilievo sulle infezioni in atto, tranne un imbrunimento delle macchie, visibile nei giorni successivi al trattamento, su cui è presto ripresa l'attività del patogeno. Gli antagonisti microbici si sono rivelati scarsamente efficaci ed inadatti a sostituire completamente i trattamenti con i fitofarmaci chimici.

Le attività sperimentali sono state svolte dal Centro SafeCrop, finanziato dal Fondo per la Ricerca della Provincia Autonoma di Trento.