

COMPATIBILITÀ DI *AMPELOMYCES QUISQUALIS* CON FUNGICIDI ANTIPERONOSPORICI, ANTIOIDICI E ANTIBOTRITICI

R. ROBERTI, A. VERONESI, A. FINESTRELLI, A. BRUNELLI

Centro di Fitofarmacia - Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare

Università degli Studi - Viale G. Fanin, 46, 40127 Bologna

roberta.roberti@unibo.it

RIASSUNTO

Sono state condotte prove di compatibilità *in vitro* dell'antagonista fungino *Ampelomyces quisqualis* M-10, contenuto nel biofungicida AQ 10, nei confronti di formulati di fungicidi di sintesi e del biofungicida *Bacillus subtilis* (Serenade Max), valutandone l'effetto sull'accrescimento micelico in piastra con la tecnica del dischetto di carta da filtro. I risultati hanno evidenziato livelli variabili di compatibilità del microrganismo con i vari prodotti. *A. quisqualis* è risultato altamente compatibile con Cantus (boscalid 50%), Elicio (fenamidone 4,4% + fosetyl Al 66,7%), Forum 50 WP (dimethomorph 50%), Mildicut (cyazofamid 2,03%), Ohayo (fluazinam 39,5%), Prosper 300 CS (spiroxamine 30,9%) e con il biofungicida Serenade Max. Una compatibilità inferiore è stata osservata per Melody Compact (iprovalicarb 4,2% + rame ossicloruro 20,3%), Delan 70 WG (dithianon 70%) e Syllit 355 SC (dodine 35%) anche se, per i primi due in particolare essa risulta di scarsa importanza nella pratica agricola.

Parole chiave: fungicidi, *Ampelomyces quisqualis* M-10, compatibilità, lotta integrata alle malattie

SUMMARY

COMPATIBILITY OF *AMPELOMYCES QUISQUALIS* WITH FUNGICIDES FOR THE CONTROL OF DOWNY AND POWDERY MILDEW AND GREY MOULD

The compatibility of the antagonistic fungus *Ampelomyces quisqualis* M-10, active ingredient of AQ 10, towards chemical fungicides and the biofungicide *Bacillus subtilis* (Serenade Max) was tested *in vitro*. The effects of fungicides on the colony growth of *A. quisqualis* were evaluated with the filter paper-disk plate method. Various degree of compatibility of *A. quisqualis* with fungicides were found. *A. quisqualis* showed high compatibility with Cantus (boscalid 50%), Elicio (fenamidone 4.4% + fosetyl aluminium 66.7%), Forum 50 WP (dimethomorph 50%), Mildicut (cyazofamid 2.03%), Ohayo (fluazinam 39.5%), Prosper 300 CS (spiroxamine 30.9%) and with the biofungicide Serenade Max. A lower compatibility was observed with Melody Compact (iprovalicarb 4.2% + copper oxychloride 20.3%), Delan 70 WG (dithianon 70%) and Syllit 355 SC (dodine 35%), but for the first two products mainly, it is insignificant for the practice.

Keywords: fungicides, *Ampelomyces quisqualis* M-10, compatibility, integrated disease control

INTRODUZIONE

La difesa delle colture viene attuata sempre più attraverso l'integrazione di mezzi diversi tra i quali i biofungicidi che già da diversi anni sono presenti nel mercato italiano. Tra questi il formulato AQ10 WG, costituito dal fungo antagonista *Ampelomyces quisqualis* M-10, è autorizzato su vite, fragola, ortaggi e rosa per la difesa dall'oidio. Va puntualizzato che tali colture sono soggette anche a trattamenti chimici integrativi contro l'oidio e altre malattie quali peronospora e muffa grigia, pertanto risulta fondamentale conoscere il grado di

compatibilità di *A. quisqualis* con i fungicidi autorizzati, il cui panorama, peraltro, è modificato rispetto a pochi anni fa. Le ricerche nel settore della compatibilità di *A. quisqualis* con prodotti chimici sono poco numerose e spesso hanno riguardato fungicidi meno recenti. Alcuni studi *in vivo* hanno dimostrato ad esempio la compatibilità dell'antagonista con triforine e chinometionato (Sundheim e Amundsen, 1982), con pyrazophos, triadimefon, e iprodione, mentre incompatibilità è stata ottenuta con ditalimfos (Phillip *et al.*, 1982). Gli stessi autori hanno anche verificato un grado di incompatibilità con triadimefon quando il fungicida era applicato a dosi superiori a quelle di etichetta. Più recentemente una nostra ricerca ha dimostrato *in vitro* che i fungicidi cyprodinil, fosetyl Al, azoxystrobin e metalaxyl, alle dosi di campo, sono incompatibili con *A. quisqualis* che è, invece, risultato altamente compatibile con iprodione, ossicloruro di rame, penconazole, pyrimethanil, procymidone, quinoxifen, tebuconazole e triadimenol (Roberti *et al.*, 2002). L'effetto delle strobilurine è stato confermato successivamente da Schweigkofler (2006) che riporta anche l'incompatibilità per zolfo, mancozeb e IBS.

Lo scopo del presente lavoro è stato, pertanto, quello di saggiare la compatibilità di *A. quisqualis* M-10 nei confronti di formulati ad azione antioidica, antiperonosporica e antibottrica di più recente utilizzo per la difesa delle colture.

MATERIALI E METODI

Si è operato *in vitro* con il metodo del dischetto di carta da filtro su piastra, valutando l'effetto su *A. quisqualis* M-10, contenuto nel formulato AQ 10, di diversi fungicidi antioidici, antibottrici e antiperonosporici elencati in tabella 1. Utilizzando una metodica già messa a punto (Roberti *et al.*, 2002), l'antagonista è stato incorporato in agar patata destrosio (3,9%) alla concentrazione di 1×10^7 conidi/ml ed i formulati, a diverse concentrazioni (6 diluizioni 1/10 a partire da una dose equivalente a dieci volte la dose di etichetta), sono stati depositati su dischetti di carta (12 mm diametro) al centro del substrato inoculato, in piastre Petri di 9 cm. Nel caso delle miscele Elicio e Melody Compact, sono stati saggiati anche i singoli principi attivi, da soli ed in miscela, alle stesse dosi dei rispettivi formulati. Dopo 10 giorni d'incubazione a 25 °C al buio, è stato misurato, se presente, l'alone d'inibizione della crescita di *A. quisqualis* attorno al dischetto di carta trattato con le diverse dosi di ciascun fungicida. Per ogni prodotto, se possibile, è stata calcolata la DE₅₀. I saggi sono stati ripetuti due volte con simili risultati e nella tabella 1 sono riportate le medie.

RISULTATI

Nella tabella 1 sono riportati le caratteristiche dei fungicidi impiegati, le DE₅₀ e il grado di compatibilità con *A. quisqualis* attribuito ai vari fungicidi. L'antagonista fungino ha mostrato diversi livelli di compatibilità nei confronti dei vari fungicidi saggiati. Un livello elevato di compatibilità è stato osservato verso i prodotti Cantus (boscalid 50%), Elicio (fenamidone 4,4%+ fosetyl Al 66,7%), Forum 50 WP (dimethomorph 50%), Mildicut (cyazofamid 2,03%), Ohayo (fluazinam 39,5%), Prosper 300 CS (spiroxamine 30,9%) ed anche verso il biofungicida Serenade Max (*Bacillus subtilis* 15,7%) che ha consentito una crescita di *A. quisqualis* uguale al testimone non trattato. Anche i singoli componenti di Elicio, fenamidone e fosetyl Al, hanno evidenziato un elevato grado di compatibilità con l'antagonista. Si sottolinea lo standard utilizzato per fosetyl Al era rappresentato dal formulato Aliette in microgranuli idrodispersibili, saggiato alla stessa dose di principio attivo contenuta nella dose di etichetta di Elicio. Un leggero effetto inibitorio è stato osservato per azione di Melody Compact (iprovalicarb 4,2% + ossicloruro di rame 20,3%) solo alla dose 10 × quella di etichetta (dose di campo); i principi attivi contenuti nella miscela, iprovalicarb (prodotto

tecnico) e ossicloruro di rame (Cuprocaffaro micro) hanno mostrato una completa compatibilità con *A. quisqualis*, saggiati ovviamente alle stesse dosi di etichetta della miscela.

Tabella 1. Grado di compatibilità di *Ampelomyces quisqualis* nei confronti di fungicidi, saggiati *in vitro* su piastra Petri con il metodo del dischetto di carta da filtro

Formulati (formulazione)	Principi attivi (%)	Dose etichetta p.a. (mg/L)	Inibizione alla dose di etichetta	DE ₅₀ (mg/L)	DE ₅₀ /dose etichetta	Grado compatibilità ⁽³⁾
Cantus (WG)	boscalid (50)	500	no	nd ⁽²⁾	-	+++
Delan 70 WG	dithianon (70)	700	sì	59217	84,6	+
Elicio (WG)	fenamidone (4,4)+ fosetyl Al (66,7)	100+1670	no	nd ⁽²⁾	-	+++
Fenamidone (tecnico)	fenamidone (98,6)	100	no	nd ⁽²⁾	-	+++
Aliette (WG)	fosetyl Al (80)	1670	no	nd ⁽²⁾	-	+++
Fenamidone (tecnico) + Aliette (WG)	fenamidone (98,6)+ fosetyl Al (80)	100+1670	no	nd ⁽²⁾	-	+++
Forum 50 WP	dimethomorph (50)	200	no	nd ⁽²⁾	-	+++
Melody Compact (WP)	iprovalicarb (4,2) + rame ossicloruro (20,3)	147+710	no ⁽¹⁾	nd ⁽²⁾	-	++
Iprovalicarb (tecnico)	iprovalicarb (80,6)	147	no	nd ⁽²⁾	-	+++
Cuprocaffaro micro (WG)	rame ossicloruro (37,5)	710	no	nd ⁽²⁾	-	+++
Iprovalicarb (tecnico) + Cuprocaffaro micro (WG)	iprovalicarb (80,6) + rame ossicloruro (37,5)	147+710	no	nd ⁽²⁾	-	+++
Mildicut (SC)	cyazofamid (2,03)	507,5	no	nd ⁽²⁾	-	+++
Ohayo (SC)	fluazinam (39,5)	500	no	nd ⁽²⁾	-	+++
Prosper 300 CS	spiroxamine (30,9)	401,7	no	nd ⁽²⁾	-	+++
Syllit 355 SC	dodine (35)	525	sì	2223	4,2	+
Serenade Max (WP)	<i>Bacillus subtilis</i> (15,7)	30	no	nd ⁽²⁾	-	+++

⁽¹⁾ Inibizione osservata solo alla dose 10 × quella di etichetta, corrispondente alla dose di campo

⁽²⁾ Non determinabile per mancanza di alone d'inibizione a tutte le concentrazioni saggate del principio attivo o per la presenza di un leggero alone alla dose 10 × quella di etichetta

⁽³⁾ Grado di compatibilità: +++ elevato, ++ medio, + basso

Un grado di compatibilità inferiore si è avuto per Delan 70 WG (dithianon 70%) e Syllit 355 SC (dodine 35%), in quanto entrambi i prodotti hanno inibito la crescita di *A. quisqualis* alla dose di campo, anche se la DE₅₀ calcolata è risultata maggiore di quest'ultima. In particolare per Delan 70 WG, il rapporto tra il valore di DE₅₀ e la dose di etichetta è risultato molto elevato (84,6), mentre quello di Syllit 355 SC più basso (4,2).

CONCLUSIONI

I risultati conseguiti rivelano in generale una buona compatibilità di *A. quisqualis* M-10, principio attivo microbico del biofungicida AQ10, con i fungicidi saggiati ad attività antiperonosporica, antioidica ed antibotritica, anche se a livelli diversi. Nella maggior parte dei casi il grado di compatibilità è risultato elevato. Si evidenzia che contrariamente a quanto precedentemente affermato (Roberti *et al.*, 2002), fosetyl Al è risultato compatibile con *A. quisqualis* M-10 e ciò è di difficile interpretazione.

Solo Melody Compact (iprovalicarb + ossicloruro di rame), Delan 70 WG (dithianon) e Syllit 355 SC (dodine) sembrano non completamente compatibili con *A. quisqualis*. Si sottolinea che per Syllit 355 SC il rapporto tra la DE₅₀ e la dose di etichetta è risultato basso e ciò comporta una scarsa compatibilità con l'antagonista. Peraltro, per Delan 70 WG e Melody Compact principalmente, il grado d'incompatibilità sembra essere insignificante nella pratica agricola.

LAVORI CITATI

- Roberti R., Flori P., Brunelli A., Bini F., 2002. Compatibilità dei funghi antagonisti *Ampelomyces quisqualis* e *Beauveria bassiana* con fungicidi. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 541-546.
- Phillip W.D., Beuther E., Grossmann F., 1982. Untersuchungen über den Einfluß von Fungiziden auf *Ampelomyces quisqualis* im Hinblick auf eine integrierte Bekämpfung von Gurkenmehltau unter glas. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 89, 575-581.
- Schweigkofler W., 2006. Effect of fungicides on the germination of *Ampelomyces quisqualis* AQ10, a biological antagonist of the powdery mildew of the grapevine. Integrated Protection in Viticulture, *IOBC/wprs Bulletin*, 29, 79-82.
- Sundheim L., Amundsen T., 1982. Fungicide tolerance in the hyperparasite *Ampelomyces quisqualis* and integrated control of cucumber powdery mildew. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 32, 349-355.