

SENSIBILITÀ DI *PODOSPHAERA XANTHII* (AGENTE DELL'OIDIO DELLE CUCURBITACEE) AGLI ANALOGHI DELLE STROBILURINE

M. COLLINA, G. ALBERONI, A. BRUNELLI

Centro di Fitofarmacia, Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare,
Università degli Studi - Viale Fanin 46, 40127 – Bologna mcollina@agrsci.unibo.it

RIASSUNTO ESTESO

RIASSUNTO

Allo scopo di indagare sulle possibili cause della scarsa efficacia evidenziata dagli analoghi delle strobilurine nei confronti dell'oidio delle cucurbitacee (*Podosphaera xanthii*) in prove di campo condotte in diversi ambienti della regione Emilia-Romagna, sono stati condotti saggi di sensibilità *in vivo* in ambiente controllato e analisi del DNA mitocondriale per la ricerca della mutazione G143A. Forti riduzioni di sensibilità sono emerse nei saggi di serra sulle popolazioni provenienti dalle suddette coltivazioni; in nessun caso è stata riscontrata la presenza della mutazione G143A nel citocromo b.

Parole chiave: *Podosphaera xanthii*, oidio delle cucurbitacee, sensibilità alle strobilurine

SUMMARY

SENSITIVITY OF *PODOSPHAERA XANTHII* TO STROBILURINS

Reduced strobilurin activity was observed in cucumber powdery mildew [*Podosphaera xanthii* (Castag.) U. Braun *et al.* N. Shish.] control both in experimental and commercial fields in Emilia-Romagna region (Northern Italy). Sensitivity *in vivo* tests and genetic analysis (focused on cytochrome b mutation G143A) were carried out on populations collected in such fields. High sensitivity reduction of *P. xanthii* towards azoxystrobin, trifloxystrobin and kresoxim-methyl was observed but the G143A mutation did not occurred.

Keywords: *Podosphaera xanthii*, cucurbits downy mildew, sensitivity to strobilurins

I risultati di recenti prove sperimentali di campo condotte in Emilia-Romagna (Brunelli *et al.*, 2006) hanno mostrato sospetti cali di efficacia delle strobilurine probabilmente imputabili a resistenza. Dal momento che tale fenomeno è stato segnalato da qualche anno su oidio delle cucurbitacee in diverse parti del mondo (Heaney *et al.*, 2000; Ishii *et al.*, 2001; McGrath e Shishkoff, 2003), si è ritenuto opportuno procedere ad analisi più approfondite con saggi di sensibilità e attraverso analisi genetica della regione di citocromo b sede della mutazione che, come già evidenziato in altri studi, induce resistenza alle strobilurine (G143A).

MATERIALI E METODI

Sono state considerate popolazioni di *P. xanthii* provenienti dall'azienda sperimentale dell'Università e da aziende commerciali nelle quali erano stati segnalati problemi di contenimento in seguito all'uso di strobilurine e popolazioni prelevate in orti famigliari (i risultati esposti riguardano solo alcune di quelle saggiate nell'intera sperimentazione). Sono stati eseguiti saggi di sensibilità in serra su piantine di zuccchino con tre analoghi delle strobilurine: Ortiva (azoxystrobin 250 g/l, 80 ml/hl), Strobby (kresoxim-methyl 50%, 15g/hl) e Flint (trifloxystrobin 50%, 15g/hl) e standard di riferimento quali Topas (penconazole 100 g/l, 40 ml/hl) e Tiovit (zolfo 80%, 200 g/hl). Le piantine sono state inoculate con una sospensione conidica ($1,5 \times 10^5$ conidi/ml) e poste a 22-25°C per 10-12 giorni. Le percentuali di superficie fogliare colpita sono state elaborate con analisi della varianza e le medie confrontate con il test di Duncan (P=0,05). I saggi su dischetti fogliari hanno seguito la metodologia riportata da Ishii *et al.* (2001), utilizzando le tre strobilurine ma a concentrazioni comprese tra 0,01 e 200 mg/l. Il rilievo è avvenuto dopo 10-12 giorni di incubazione a 20°C valutando la percentuale di superficie infetta. I dati sono stati elaborati graficamente per ottenere i valori di DE₅₀. Infine, sulla base del protocollo proposto da Ishii *et al.* (2001) si è proceduto al

sequenziamento di una porzione del gene del citocromo b di alcune popolazioni saggiate nelle prove precedenti.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Le prove eseguite su piantine hanno evidenziato una ridotta efficacia degli analoghi delle strobilurine sulla popolazione A di *P. xanthii* proveniente dall'azienda sperimentale dell'Università sottoposta a pluriennale pressione selettiva da parte di questi prodotti. Attività paragonabile a quella degli standard di riferimento è stata invece osservata nella popolazione C da orto famigliare. Scarsamente sensibile si è dimostrato il campione B raccolto anch'esso da un orto della provincia di Verona (tabella 1).

Tabella 1 – Saggi di sensibilità su pianta (media della percentuale di superficie cotiledonare infetta) e saggi su dischetti fogliari (valori di DE₅₀) delle popolazioni di *P. xanthii* analizzate

Prove su piantine (% area cotiledonare colpita)							
Principio attivo	A *		B ^		C ^		
Testimone	45,4 a		95 a		66,3 a		
Azoxystrobin	24,1 ab		48,8 c		1,28 bc		
Trifloxystrobin	31,4 ab		36,6 c		0,3 c		
Kresoxim-methyl	31,3 ab		70 b		3,03 b		
Penconazole	0 b		0 d		0 c		
Zolfo	1,1 b		0,6 d		0 c		
Prove su dischetti (DE ₅₀ in mg/l)							
Principio attivo	A*	D°	E °	B ^	C^	F^	G^
Azoxystrobin	>200	>200	>200	47	7,9	0,6	<0,01
Trifloxystrobin	>100	>100	>100	>100	0,7	0,06	<0,01
Kresoxim-methyl	-	-	>100	>100	8	-	<0,01

* azienda sperimentale, ° azienda commerciale, ^ orto famigliare

I valori di DE₅₀ dei saggi di sensibilità su dischetti fogliari (tabella 1) confermano quanto evidenziato su pianta per tutte le strobilurine con un comportamento sovrapponibile tra la popolazione di *P. xanthii* prelevata dall'azienda sperimentale (A) e quelle provenienti da coltivazioni commerciali (D ed E). I campioni da orto famigliare non presentano spostamenti della sensibilità (C, F, G) con l'unica eccezione della popolazione B che, come sui saggi su pianta e pur non avendo mai ricevuto trattamenti con strobilurine, presenta valori di DE₅₀ particolarmente elevati, forse spiegabili con una diffusione del fenomeno. L'analisi molecolare di una porzione del gene del citocromo b ha evidenziato l'assenza della mutazione G143A (riportata in molti casi di isolati di *P. xanthii* resistenti alle strobilurine) in nessuna delle popolazioni considerate (A, D, E, F) a prescindere dalla loro provenienza. Differenze amminoacidiche sono però state riscontrate nella porzione del cytochromo b analizzata (85-157aa) tra la popolazione risultata sensibile dai saggi *in vivo* (F) e quelle con riduzioni di efficacia delle strobilurine (A, D, E). Tali mutazioni non sono però riconducibili a nessuna di quelle già segnalate in bibliografia come responsabili della resistenza agli analoghi delle strobilurine, portando a supporre un eventuale loro coinvolgimento nel fenomeno o la presenza di altri meccanismi di resistenza.

LAVORI CITATI

- Brunelli A., Gianati P., Berardi R., Portillo I., Gengotti S., 2006. Esperienze pluriennali di lotta contro l'oidio delle cucurbitacee con strobilurine e quinoxifen. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 363-370.
- Heaney S.P., Hall A.A., Davies S.A., Olaya G., 2000. Resistance to fungicides in the QoI-STAR cross-resistance group: current perspectives. *Proc. BCPC Conf. Pests and Dis.*: 755-762.
- Ishii H., Freaije B.A., Sugiyama T., Noguchi K., Nishimura K., Takeda T., Amano T., Hollomon D.W. 2001. Occurrence and molecular characterization of strobilurin resistance in cucumber powdery mildew and downy. *Phytopathology* 91:1166-1171.
- McGrath M.T., Shishkoff N., 2003. First report of the cucurbit powdery mildew fungus (*Podosphaera xanthii*) resistant to strobilurin fungicides in the United States. *Plant Disease*, 87 (8):1007.