**STUDIO DI CAMPO E IN AMBIENTE CONTROLLATO DELL'ATTIVITA'
DI FUNGICIDI VERSO *PODOSPHAERA FUSCA*, AGENTE
DELL'OIDIO DELLE CUCURBITACEE**

M. COLLINA, A. PIRONDI, I. PORTILLO, M. VIGNINI,
F. VIGNA, I. NANNI, A. BRUNELLI

Centro di Fitofarmacia - Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare
Università di Bologna, Viale G. Fanin 46, 40127 Bologna
brunelli@agrsci.unibo.it

RIASSUNTO

In una serie di verifiche condotte su zucchino in pieno campo in condizioni naturali e in ambiente controllato di serra su piantine in vaso allo stadio delle foglie cotiledonari, è stata studiata l'attività di alcuni fungicidi noti o di recente sviluppo contro l'oidio delle cucurbitacee (*Podosphaera fusca*). In campo si è operato su coltura estiva e i fungicidi sono stati applicati 4-5 volte a intervalli di 8-10 giorni a partire dalla comparsa dei primi sintomi; le piantine in vaso in serra sono state trattate una sola volta e quindi inoculate artificialmente con alcune popolazioni prelevate nell'azienda sperimentale. Le due prove di campo, condotte nel biennio 2010-2011, hanno confermato le prestazioni non soddisfacenti dei triazoli (penconazole) già emerse in precedenti verifiche parcellari, evidenziato una attività parziale per la miscela kresoxim-methyl+boscalid e anche per il boscalid da solo e la interessante efficacia dei due nuovi antioidici cyflufenamid e pyriofenone. I saggi di sensibilità su piantine in vaso hanno messo in evidenza una mediocre attività del boscalid e della miscela kresoxim-methyl+boscalid, confermando i dati di campo; un'efficacia ancora minore, come in campo, è stata mostrata dalle strobilurine. Per il penconazole è stata invece riscontrata una attività totale.

Parole chiave: oidio cucurbitacee, *Podosphaera fusca*, difesa, boscalid, cyflufenamid, pyriofenone

SUMMARY

**FIELD AND GREENHOUSE EVALUATIONS OF ACTIVITY OF SEVERAL
FUNGICIDES ON *PODOSPHAERA FUSCA*, CAUSAL AGENT OF
CUCURBIT POWDERY MILDEW**

The activity of some new and old fungicides towards *Podosphaera fusca* was studied on zucchinis in field control trials and in greenhouse sensitivity tests on young potted plants. The control trials were carried out during summer in 2010 and 2011 applying the products at about 10 day intervals after the appearance of the first symptoms; in greenhouse tests the products were sprayed once on plants at cotyledonar growth stage and the pathogen was inoculated after 6-10 hours by spraying plants with water suspension of conidia. In field a good control of the disease was shown by the new pyriofenone and cyflufenamid, with a better persistence of the latter; the triazole penconazole performed not satisfactorily and a similar reduced activity was shown by ready mixture boscalid+kresoxim-methyl and boscalid alone. The greenhouse sensitivity tests confirmed the poor activities observed in field for boscalid and its mixture with kresoxim-methyl, while penconazole showed a good control of *P. fusca*. These results demonstrate the occurrence in Italy of the first cases of reduced sensitivity of *P. fusca* to boscalid.

Keywords: cucurbits powdery mildew, *Podosphaera fusca*, control, boscalid, cyflufenamid, pyriofenone

INTRODUZIONE

L'oidio, causato in Italia prevalentemente da *Podosphaera fusca* (syn. *Podosphaera xanthii*), è una malattia a diffusione generalizzata sulle cucurbitacee, sia in pieno campo che in coltura protetta, e richiede una difesa sistematica, basata in primo luogo sull'applicazione di idonei fungicidi.

Nell'ultimo decennio il settore della difesa antioidica è stato interessato dall'introduzione di numerose nuove molecole, che hanno complessivamente aumentato le possibilità di contenere i vari agenti di mal bianco. Peraltro le cucurbitacee hanno usufruito solo parzialmente del rinnovamento della gamma di prodotti, anche in relazione alla riduzione di attività frequentemente evidenziata da alcune molecole di sintesi.

Ciò è emerso anche dalle numerose verifiche sperimentali in diverse aree italiane di cui sono stati oggetto gli antioidici per le cucurbitacee, dalle quali è emerso il quadro delle attuali possibilità di difesa (Brunelli *et al.*, 2006, 2010; Gengotti *et al.*, 2010; Giampaolo *et al.*, 2010, Guario *et al.*, 2006; Tauro *et al.*, 2006). Anche in Emilia Romagna, dove esistono alcune aree di coltivazione specializzate delle cucurbitacee, la difesa dall'oidio è stata abbastanza studiata e purtroppo il quadro emerso non è molto tranquillizzante. Infatti a livello pratico viene lamentata una efficacia limitata di diversi antioidici e tale fatto è stato confermato in esperienze sperimentali (Brunelli *et al.*, 2006, 2010; Collina *et al.*, 2006; Gengotti *et al.*, 2010).

Il presente lavoro si è proposto di fornire un ulteriore contributo sulla conoscenza del problema attraverso indagini condotte a due livelli: 1) verifiche di campo sull'attività di vecchie e nuove molecole 2) studio in condizioni controllate di serra della sensibilità di *P. fusca*, allo scopo di caratterizzare il comportamento di alcuni prodotti per i quali in campo erano state rilevate prestazioni non sempre soddisfacenti.

MATERIALI E METODI

Verifiche di efficacia in campo

Sono state condotte negli anni 2010-2011 presso l'azienda sperimentale dell'Università sita nella pianura bolognese ad Altedo (BO) su zucchino e avevano lo scopo di proseguire, in condizioni naturali, i saggi di efficacia sui prodotti in un ambiente in cui da diversi anni sono state rilevate riduzioni di attività per alcune categorie di fungicidi (es. analoghi delle strobilurine); in tale ambito sono state saggiate anche due nuove molecole antioidiche recentemente sviluppate (cyflufenamid e pyriofenone).

Le prove sono state condotte in estate inoltrata, periodo in cui nell'area sede dell'azienda sperimentale di norma l'oidio, causato da *P. fusca*, esprime sullo zucchino in pieno campo la sua massima aggressività (Branzanti e Brunelli, 1987). Le piante (cv Afrodite, virus-tollerante) venivano seminate in file pacciamate con telo di polietilene nero distanti 2,5 m con piante singole distanti 1 m sulla fila. Le parcelle erano costituite da tratti di fila di almeno 8 piante e venivano distribuite secondo lo schema sperimentale dei blocchi randomizzati, con 4 ripetizioni. I trattamenti (eseguiti con pompa a motore spalleggiata, mod. Honda W JR 2525, dotata di lancia manuale a 3 ugelli, irrorando le piante fino allo sgocciolamento) sono stati iniziati alla comparsa dei primi sintomi sulle foglie basali e sono proseguiti per 3-4 volte a intervalli di 8-10 giorni. I rilievi consistevano nella valutazione periodica della percentuale di superficie fogliare interessata dai sintomi di mal bianco, separatamente sulla pagina superiore e su quella inferiore: nel primo caso si procedeva a una valutazione visuale parcellare distinta sui due lati della fila, mediando i due valori; nel secondo veniva controllata almeno una foglia per pianta per lato di fila mediando i vari dati. I dati sono stati elaborati attraverso l'analisi della varianza e il confronto delle medie con il test di Duncan ($p=0,05$).

Studio della sensibilità di *P. fusca* in condizioni controllate

E' stato svolto in serra negli anni 2010 e 2011 parallelamente alle prove di campo, sottoponendo a saggi di sensibilità, su giovani piante di zucchini, alcune popolazioni di *P. fusca* campionate nelle parcelle sperimentali corrispondenti alle tesi trattate con la miscela kresoxim-methyl+boscalid e boscalid da solo che, nella prova 2010, avevano fornito una protezione non soddisfacente (contrariamente a quanto osservato negli anni precedenti) oltretutto nella tesi testimone. Il campionamento è stato eseguito al termine delle prove prelevando una decina di foglie infette dalle diverse ripetizioni e i saggi sono stati effettuati nei giorni successivi direttamente con le popolazioni prelevate in campo. Come popolazione di riferimento è stata utilizzata una popolazione di *P. fusca* prelevata da orto familiare e mantenuta su piantine presso il Diprovai per il normale utilizzo nelle verifiche di attività.

Sono stati sottoposti ai saggi di sensibilità i fungicidi utilizzati nelle parcelle di prelievo delle popolazioni (boscalid e kresoxim-methyl) ed altri prodotti noti per i quali erano state osservate, presso l'azienda sperimentale, risposte di efficacia insoddisfacenti (es. penconazole fra i triazoli, azoxystrobin e trifloxystrobin fra gli analoghi delle strobilurine). I prodotti sono stati applicati alla dose di etichetta.

I saggi sono stati condotti su zucchini cv Afrodite allo stadio di foglie cotiledonari. Queste venivano trattate preventivamente, fino allo sgocciolamento, con un nebulizzatore manuale. Dopo circa 6-10 ore dal trattamento le piantine venivano inoculate artificialmente irrorando con uno spruzzatore manuale una sospensione in acqua di conidi del patogeno (120-150.000 per ml). Dopo 2-3 giorni dalla comparsa dei primi sintomi della malattia sulle tesi non trattate (quindi a circa 10-12 giorni dal trattamento), veniva effettuato il rilievo, che consisteva nel valutare visivamente sulle due foglie cotiledonari la percentuale di superficie interessata dalla malattia. Dopo 2-3 giorni dal primo rilievo si procedeva ad un secondo controllo con le stesse modalità. I saggi sono stati effettuati due volte ma si riportano i risultati ottenuti in quelli più significativi limitatamente al primo rilievo. I dati sono stati elaborati statisticamente attraverso l'analisi della varianza (Anova) e le medie confrontate con il test di Duncan ($p=0,05$).

RISULTATI

Verifiche di efficacia in campo

Prova anno 2010

Dopo una semina molto tardiva (3 agosto), i primi sintomi sono stati osservati nella terza decade dello stesso mese, consigliando l'inizio dei trattamenti, proseguiti a cadenze di 7-10 giorni sino alla fine di settembre.

Durante questo mese la malattia si è diffusa progressivamente, anche se l'andamento meteorologico di settembre-ottobre (piogge frequenti e temperature anomalmente basse) ne ha frenato lo sviluppo, raggiungendo, nelle parcelle non trattate, un livello di attacco discreto (oltre il 60 % di superficie fogliare superiore sintomatica a inizio ottobre). Ciò ha consentito, comunque, di valutare il comportamento dei prodotti in prova, soprattutto attraverso il confronto fra i risultati del primo e del secondo rilievo, eseguiti nelle due settimane successive all'interruzione dei trattamenti.

Come si può osservare in tabella 1, durante il periodo dei trattamenti tutte le tesi trattate hanno garantito (primo rilievo) una buona protezione della pagina superiore delle foglie mentre differenze sono emerse riguardo alla pagina inferiore, con una tenuta nettamente inferiore per lo zolfo. Il rilievo del 13 ottobre ha evidenziato una progressione dei sintomi sia sulla pagina superiore che inferiore per tutti i prodotti, ma in misura nettamente più limitata per pyriofenone e cyflufenamid, specialmente nella pagina superiore. Nelle due settimane successive anche in queste due tesi si è verificata la diffusione dei sintomi della malattia sulla

pagina superiore, ma il già ricordato forte abbassamento delle temperature, che ha anche ostacolato lo sviluppo delle piante, ha limitato la possibilità di valutare il comportamento dei prodotti in prova.

Tabella 1. Tesi, dosi e risultati della prova di efficacia in campo su zucchini - Anno 2010

Tesi/Prodotto Principio attivo	Dose/hl		Pagina fogliare*	% superficie fogliare infetta nei diversi rilievi (pagina superiore e inferiore)		
	Form.	g p.a.		7/10	13/10	27/10
Testimone non trattato	-	-	S	60,5 a**	75,5 a	90,6 a
			I	82,3 a	92,5 a	-
Tiovit Jet Zolfo 80% WG	250 g	200	S	12,9 b	38,3 b	53,8 b
			I	69,7 b	73,4 b	-
Topas 10 EC Penconazole 10 g/l	50 ml	5	S	3,32 c	32,0 b	36,3 c
			I	11,7 d	62,2 c	-
Takumi Cyflufenamid 100 g/l SC	15 ml	1,5	S	2,59 c	6,62 c	26,3 d
			I	16,7 cd	36,4 d	-
ISK-309 Pyriofenone 300 g/l SC	15 ml	4,5	S	3,97 c	4,48 c	16,9 e
			I	8,09 d	15,3 e	-
Collis Boscalid 200 g/l + kresoxim-methyl 100 g/l SC	50 ml	10 + 5	S	5,77 c	29,1 b	31,9 cd
			I	24,5 c	62,0 c	-
Cantus Boscalid 50% WG	20 g	10	S	7,31 c	29,4 b	38,1 c
			I	22,06 c	61,2 c	-

Semina: 3 agosto, date dei trattamenti: 3/9, 10/9, 20/9, 29/9.

* Pagina fogliare: S=superiore, I=inferiore

** nelle tabelle 1 e 2 in ciascuna colonna, separatamente per la pagina superiore e inferiore, i valori affiancati dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test di Duncan (per $p=0,05$)

Prova anno 2011

L'andamento meteo-climatico estivo, caratterizzato da assenza di piogge e temperature non troppo elevate, ha favorito la manifestazione della malattia sin dai primi stadi vegetativi (8-10 agosto), giustificando un precoce inizio dei trattamenti. Durante il mese di agosto, grazie al persistere di condizioni climatiche favorevoli, la malattia si è diffusa in maniera regolare e progressiva, raggiungendo rapidamente un elevato grado d'attacco. Con questa elevata pressione infettiva, già al primo rilievo sono emerse differenze di protezione fra i prodotti in prova, con una minore efficacia complessiva da parte di zolfo e penconazole. Successivamente, grazie alle favorevoli condizioni climatiche, la malattia è proceduta rapidamente, manifestandosi in maniera abbastanza diffusa al secondo controllo anche nelle

tesi a base di boscalid. Al terzo rilievo (circa 20 giorni dopo la sospensione dei trattamenti) solo la tesi cyflufenamid appariva praticamente indenne dall'infezione, mentre nell'ultimo controllo, a un mese dall'ultimo trattamento, la malattia era presente in maniera generalizzata anche sulle pagine fogliari superiori.

Tabella 2. Tesi, dosi e risultati della prova di efficacia in campo su zucchini - Anno 2011

Tesi/Prodotto Principio attivo	Dose/hl		Pag. fogl *	% superficie fogliare infetta nei diversi rilievi (pagina superiore e inferiore)				
	Form.	g p.a.		12/9	20/9	26/9	3/10	10/10
Testimone non trattato	-	-	S	75 a	81,3 a	87,5 a	92,5 a	95 a
			I	85,0 a	90,0 a	94,4 a	97,5 a	-
Tiovit Jet Zolfo 80% WG	250 g	200	S	28,8 c	35,6cd	63,1 b	91,3 a	95 a
			I	56,3 b	67,5 b	79,4 bc	96,9 a	-
Topas 10 EC Penconazole 10 g/l	50 ml	5	S	37,5 b	55,6 b	69,4 b	90,0 a	95 a
			I	53,1 b	65,6 b	76,3 bcd	97,5 a	-
Takumi Cyflufenamid 100 g/l SC	15 ml	1,5	S	0 f	0 f	3,63 e	31,9 c	92,5 a
			I	0,25 e	1 e	6,25 e	48,8 c	-
ISK-309 Pyriofenone 300 g/l SC	15 ml	4,5	S	4,0 ef	8,75 e	33,1 d	63,8 b	-
			I	13,1 d	29,4 d	69,4 cd	75,6 b	94,4 a
Collis Boscalid 200 g/l + kresoxim-m. 100 g/l SC	50 ml	10+5	S	7,75de	34,4 cd	48,1 c	67,3 b	-
			I	24,4 c	49,4 c	68,1 cd	75,8 b	95 a
Cantus Boscalid 50% WG	20 g	10	S	8,75 d	31,3 d	45,6 c	66 b	-
			I	23,8 c	49,4 c	67,5 d	77,5 b	94,4 a

Semina: 14 luglio, date dei trattamenti: 11/8, 19/8, 29/8, 8/9

* Pagina fogliare: S=superiore, I=inferiore

Studio della sensibilità di *P. fusca* in condizioni controllate

In tabella 3 si riportano i dati dei saggi relativi alla prova di campo del 2010. Le popolazioni prelevate dal campo sperimentale hanno dimostrato complessivamente una ridotta sensibilità al boscalid e alla sua miscela con kresoxim-methyl, più evidente in quelle trattate col prodotto, ma riscontrabile anche in quella proveniente dal testimone. Praticamente nulla è risultata la sensibilità al kresoxim-methyl anche delle 3 popolazioni saggate. Elevata è risultata la sensibilità delle popolazioni allo zolfo e totale a tutti i prodotti quella della popolazione di riferimento.

Anche nell'anno 2011 i saggi hanno evidenziato una sensibilità parziale al boscalid nelle popolazioni campionate nelle parcelle trattate con questo prodotto e in quelle testimone, pur con un livello meno marcato rispetto all'anno precedente (tabella 4). Una sensibilità ancora

inferiore è stata osservata in tutte le popolazioni per il kresoxim-methyl e per le altre due strobilurine saggiate. Il penconazole ha invece mostrato un'attività totale e molto efficace è apparso anche lo zolfo.

Come nel 2010, la popolazione standard di riferimento si è rivelata totalmente sensibile a tutti i prodotti, tranne una leggera manifestazione nel caso dello zolfo.

Tabella 3. Risultati dei saggi di sensibilità di popolazioni prelevate da diverse tesi nel campo sperimentale 2010 a confronto con una popolazione standard di riferimento: % superficie fogliare infetta

Formulato (Principio attivo)	Dose/hl		Popolazioni prelevate in campo			Popol. riferim.
	Form.	g p a.	Testimone	Collis	Cantus	
Testimone non trattato	-	-	76,9 a*	90 a	81,3 a	63,3 a
Collis (kresoxim-methyl + boscalid 100+200 g/l) SC	50 ml	10 + 5	24,4 b	90 a	78 a	0 b
Cantus (boscalid 50%) WG	20 g	10	19,4 b	86 a	63,1 b	0 b
	50 g	25	23,1 b	85 a	78,1 a	0 b
Stroby (kresoxim-methyl) 50% WG	15 g	7,5	80,6 a	83,8 a	71,3 ab	0 b
Tiovit Jet (zolfo 80%) WG	300 g	240	8 c	0 c	2,13 c	0 b

* nelle tabelle 3 e 4, i valori affiancati dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test di Duncan (p=0,05)

Tabella 4. Risultati dei saggi di sensibilità di popolazioni prelevate da diverse tesi nel campo sperimentale 2011 a confronto con una popolazione standard di riferimento: % superficie fogliare infetta

Principio attivo	Dose/hl		Popolazioni prelevate in campo			Popol. riferim.
	Form	g p.a.	Testimone	Collis	Cantus	
Testimone non trattato	-	-	99 a	80,63 a	73,75 a	87,5 a
Collis (kresoxim-methyl + boscalid 100 + 200 g/l) SC	50 ml	10 + 5	13,8 d	15,6 c	37,5 b	0 c
Cantus (boscalid 50%) WG	50 g	10	12,5 d	24,4 b	12,5 c	0 c
	20 g	25	15 d	29,4 b	36,9 b	0 c
Stroby (kresoxim-methyl 50%) WG	15 g	7,5	77,5 b	75,0 a	33,1 b	0 c
Flint (trifloxystrobin 50%) WG	15 g	7,5	53,8 c	-	-	0 c
Ortiva (azoxystrobin 250 g/l) SC	80 ml	20	78,8 b	-	-	0 c
Topas 10 EC (penconazole 100 g/l)	50 ml	5	0 e	-	-	0 c
Tiovit Jet (zolfo 80%) WG	300 g	240	10 d	0,50 d	0,50 d	9,50 b

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I risultati emersi dalle verifiche di campo, soprattutto nel 2011, forniscono informazioni utili per conoscere lo stato della sensibilità di *Podosphaera fusca* agli antioidici in una situazione che, pur essendo di tipo sperimentale, può rappresentare un indicatore dell'evoluzione della sensibilità del livello di attività dei prodotti in un'area geografica in cui il controllo dell'oidio delle cucurbitacee presenta frequenti criticità, collegate anche alla riduzione dell'efficacia dei principi attivi.

Al riguardo si può osservare come, in entrambi gli anni, il penconazole (utilizzato come rappresentante dei triazoli) abbia evidenziato una mediocre prestazione, inferiore, nel 2011, a quella dello zolfo, che tradizionalmente non era mai apparso all'altezza del triazolo, sia a livello sperimentale che pratico. Per contro, i due recenti antioidici cyflufenamid e pyriofenone hanno mostrato una elevata efficacia, particolarmente evidente per il primo. Questo si è anche distinto per la durata della protezione, che nel 2011 si è prolungata per oltre 20 giorni dopo l'ultimo trattamento. Per quanto concerne il pyriofenone occorre anche considerare che la dose utilizzata nelle prove è inferiore a quella attualmente considerata nello sviluppo del prodotto.

Prestazioni non soddisfacenti sono state offerte dalla miscela boscalid + kresoxim-methyl, contrariamente a quanto osservato in precedenti esperienze nello stesso sito sperimentale, in cui essa aveva evidenziato un buon livello di efficacia, nonostante il limitato contributo offerto dalla strobilurina, a causa della resistenza del patogeno (Brunelli *et al.*, 2006; Collina *et al.*, 2006). Il non diverso comportamento del boscalid da solo porta, peraltro, a supporre che anche per questo prodotto sia in corso un processo di selezione di *P. fusca* verso una ridotta sensibilità e/o resistenza. I saggi in condizioni controllate effettuati al riguardo nel 2010 e 2011 su alcune popolazioni, unitamente ai dati preliminari di indagini in corso con isolati monoconidici, supportano tale ipotesi, dimostrando, per la prima volta nel nostro Paese, la presenza nel campo sperimentale di ceppi di *P. fusca* a ridotta sensibilità al boscalid, peraltro già segnalata su questo patogeno in Giappone (Miyamoto *et al.*, 2010). Dagli stessi saggi si può, anche, desumere la conferma della resistenza del patogeno agli analoghi delle strobilurine selezionatasi nell'azienda sperimentale sin dagli inizi degli anni 2000. Le verifiche condotte in condizioni controllate nel 2011 sul penconazole non hanno, per contro, confermato la riduzione di attività dei triazoli osservata nelle nostre prove parcellari di campo da alcuni anni e già da tempo dimostrata in altri paesi (Huggenberger *et al.*, 1984). Su questo aspetto si ritiene opportuno indagare ulteriormente, anche in relazione alle peculiarità dei meccanismi di resistenza dei patogeni ai triazoli.

L'analisi complessiva delle presenti esperienze porta a due tipi di considerazioni, di carattere generale, ma particolarmente valide per le cucurbitacee. Da un lato la messa a punto di nuove, efficaci molecole, come il già disponibile cyflufenamid e il prossimo pyriofenone, rappresenta una preziosa opportunità per il superamento delle note criticità proprie della difesa antioidica delle cucurbitacee, a causa della limitata disponibilità di affidabili principi attivi. Dall'altro il calo di attività mostrato anche dal boscalid, dopo quello delle strobilurine e dei triazoli, pur considerando il contesto sperimentale in cui è stato osservato, costituisce un campanello d'allarme e una ulteriore conferma della necessità di utilizzare i nuovi antioidici con ogni possibile precauzione volta a contrastare la selezione della resistenza da parte di un patogeno particolarmente esposto a tale rischio come *P. fusca*.

LAVORI CITATI

- Branzanti B., Brunelli A., 1987. Distribuzione e frequenza degli attacchi di *Erysiphe cichoracearum* e *Sphaerotheca fuliginea* su zucchini in Emilia-Romagna. *Informatore fitopatologico*, 9, 39-45.
- Brunelli A., Gianati P., Berardi R., Portillo I., Gengotti S., 2006. Esperienze pluriennali di lotta contro l'oidio delle cucurbitacee con strobilurine e quinoxyfen, *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 363-370.
- Brunelli A., Sedda G., Portillo I., Pirondi A., Collina M., 2010. Ulteriori esperienze sperimentali sull'attività di recenti fungicidi contro l'oidio delle cucurbitacee. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 419-426.
- Collina M., Alberoni G., Brunelli A., 2006. Sensibilità di *Podosphaera xanthii* (agente dell'oidio delle cucurbitacee) agli analoghi delle strobilurine. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 371-372.
- Gengotti S., Sbrighi C., Antoniaci L., 2010. Valutazione di diversi fungicidi nei confronti dell'oidio (*Podosphaera xanthii*) su zucchini e melone in Emilia-Romagna. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 413-418.
- Giampaolo C., Di Carolo M., Dongiovanni C., Santomauro A., La Guardia C., Faretra F., 2010. Protezione delle cucurbitacee dall'oidio in Puglia. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 427-432.
- Guario A., Antonino N., Lasorella V., Grande O., Saccomanno F., 2006. Esperienze di lotta all'oidio delle cucurbitacee in Puglia con diversi fungicidi. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 361-362.
- Huggenberger F., Collins M.A., Skylakakis G., 1984. Decreased sensitivity of *Sphaerotheca fuliginea* to fenarimol and other ergosterol-biosynthesis inhibitors. *Crop Protection*, 3, 137-149.
- Miyamoto T., Ishii H., Tomita Y., 2010. Occurrence of boscalid resistance in cucumber powdery mildew in Japan and molecular characterization of the iron-sulfur protein of succinate dehydrogenase of the causal fungus. *Journal of General Plant Pathology*, 76, 261-267.
- Tauro G., Giampaolo C., Dongiovanni C., Santomauro A., Faretra F., 2006. Protezione antioidica delle cucurbitacee in Puglia: sintesi dei risultati di sette anni di prove, *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 353-360.