VERIFICHE SPERIMENTALI SULL'EPOCA DI INTERVENTO CONTRO L'OIDIO
DELLA VITE IN EMILIA ROMAGNA

A. BRUNELLI, G. EMILIANI, C. CONT, R. VICCINELLI

Centro di Fitofarmacia - Dipartimento di Protezione e
Valorizzazione agroalimentare - Università di Bologna

RIASSUNTO

In prove di campo condotte negli anni 1986, 1988, 1989 e 1990 in aziende collinari dell'Emilia Romagna, dove il mal bianco (Uncinula necator) si manifesta regolarmente con gravi attacchi ai grappoli, è stata studiata l'epoca ottimale per l'inizio della difesa antioidica. A tale scopo sono stati impostati, nei vari anni, diversi programmi d'intervento basati su applicazioni ogni due settimane di fungicidi inibitori della biosintesi degli steroli (da soli o in miscela con zolfo) e diversificati riguardo il momento d'inizio (2, 1, nessun trattamento in pre-fioritura); in due anni è stata anche saggiata la possibilità di effettuare i trattamenti solo dopo la comparsa dei primi sintomi della malattia. I trattamenti eseguiti in pre-fioritura hanno esercitato un ruolo limitato o nullo sull'esito della difesa e il momento più conveniente per iniziare la lotta antioidica è risultato essere compreso fra la fioritura e l'allegagione. Non affidabile si è rivelata la strategia di dare inizio ai trattamenti dopo la comparsa dei sintomi di mal bianco sui grappoli.

SUMMARY

EVALUATION OF THE STARTING OF TREATMENTS AGAINST GRAPE POWDERY
MILDEW IN EMILIA ROMAGNA (NORTHERN ITALY)

The results of control trials, carried out in 1986, 1988, 1989 and 1990 in hill vineyards of Emilia Romagna (Northern Italy) to determine the best timing for starting the treatments against grape powdery mildew (Uncinula necator), are reported. Fungicides (ergosterol biosynthesis inhibitors alone or mixed with sulphur) were applied every 14 or more days at different times after budding. The pre-blossom treatments showed no or little efficacy against the disease. While blossom-fruit setting time appeared the most convenient for starting the application of fungicides. No satisfactory results were obtained when treatments started after the appearance of the first disease symptoms.

Ricerca effettuata con il finanziamento inizialmente del C.N.R. (nell'ambito dell'attività del Centro di Studio per gli Antiparassitari di Bologna), successivamente del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste nell'ambito del Progetto Finalizzato "Lotta biologica e integrata per la difesa delle piante agrarie e forestali". Sottoprogetto "Viticoltura".

INTRODUZIONE

Come è stato ripetutamente osservato in diversi comprensori viticoli italiani, da anni le manifestazioni precoci di oidio [*Uncinula necator* (Schw.) Burr.] sono divenute sporadiche e di norma la comparsa dei sintomi della malattia si verifica tardivamente, in genere a partire dalla fioritura-allegagione (Laccone *et al.*, 1984; Mancini *et al.*, 1986; Brunelli *et al.*, 1986; Cortesi *et al.*, 1989). Tale modificazione del comportamento epidemiologico del patogeno, presumibilmente favorita dal miglioramento del livello di protezione ottenuto grazie ai moderni fungicidi antioidici, ha ridotto l'importanza dei trattamenti alla ripresa vegetativa, introducendo il problema della definizione del momento più idoneo per l'inizio degli interventi.

Esperienze condotte in diverse aree dell'Italia centro-settentrionale (Mancini *et al.*, 1986; Cotroneo *et al.*, 1988; Monchiero *et al.*, 1988; Cortesi *et al.*, 1989; Scapin *et al.*, 1990; Bruni, 1990), hanno evidenziato la possibilità, utilizzando i fungicidi inibitori della biosintesi degli steroli, di iniziare i trattamenti in post-fioritura, in assenza di sintomi, ed anche dopo la loro comparsa, benché per quest'ultima strategia sia stato sottolineato il rischio di favorire lo sviluppo di resistenza da parte del patogeno.

Lo studio dei momenti di inizio della difesa antioidica è stato affrontato anche nella presente sperimentazione, condotta in ambienti collinari dell'Emilia Romagna, dove la malattia, pur in assenza di attacchi primari, si manifesta di norma sui grappoli, spesso con elevate intensità ma in epoca variabile, e richiede quindi una particolare attenzione nella programmazione degli interventi, per evitare da un lato il rischio di attacchi incontrollabili e dall'altro un eccessivo numero di interventi.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte negli anni 1986, 1988, 1989 e 1990 presso due aziende situate sulle colline romagnole, rispettivamente a Zattaglia di Brisighella (RA) e nel comune di Borghi (FO). In tali ambienti, come hanno dimostrato osservazioni pluriennali, il mal bianco non si manifesta sui germogli e compare, più o meno repentinamente, in un periodo compreso fra la fioritura e la chiusura del grappolo, con una progressione variabile negli anni, ma con una intensità di attacco frequentemente elevata, soprattutto sugli acini.

Nella prima azienda è stata condotta, nel 1986, una prova parcellare su viti cv. Albana dell'età di 12 anni, allevate a "pergola romagnola", utilizzando parcelle di 5 piante, disposte secondo lo schema sperimentale del "blocco randomizzato" con 4 ripetizioni. I trattamenti sono stati effettuati, a partire dalla fase della differenziazione dei grappoli, mediante una motopompa dotata di lancia a mano.

Nella seconda azienda si è operato negli anni 1986, 1988, 1989 e 1990 in vigneti cv. Sangiovese dell'età di 10-14 anni allevati a "capoverso" utilizzando grandi parcelle (10-14 filari lunghi da 200 a 300 m) e impiegando per i trattamenti un atomizzatore aziendale a volume normale. In tutti gli anni sono stati adottati programmi di difesa diversificati riguardo all'inizio degli interventi (2, 1, nessuno in pre-fioritura).

Nel 1989 è stata anche verificata l'importanza dell'ultimo trattamento. Nel 1989 e 1990 è stata, inoltre, inserita una tesi che prevedeva il primo intervento dopo la comparsa dei sintomi di mal bianco sui grappoli; tale tesi è stata ricavata dimezzando longitudinalmente la parcella testimone (negli stessi anni, onde limitare i danni, anche quest'ultima tesi è stata trattata dopo i primi rilievi).

Tutti i trattamenti dell'anno sono stati effettuati con uno stesso prodotto, rispettivamente propiconazole e triadimefon + zolfo nelle prove del 1986, penconazole nel 1989, triadimenol + zolfo nel 1990; solo nel 1988 è stato adottato un programma diversificato basato su zolfo in pre-fioritura e propiconazole in post-fioritura.

I rilievi sono stati eseguiti a partire dalla manifestazione epidemica della malattia, secondo la seguente metodologia :

- prova parcellare : valutazione degli acini colpiti su oltre 50 grappoli per parcella;
- prove su grandi parcelle : controllo della maggior parte dei grappoli presenti sui filari centrali di ciascuna parcella suddivisi trasversalmente in 4 tratti, ognuno dei quali era considerato una ripetizione; valutazione, negli stessi filari, della % di superficie fogliare interessata dai sintomi della malattia (1989 e 1990).

I risultati sono stati sottoposti all'analisi della varianza e confrontati con il test di Duncan ($p = 0,05$).

RISULTATI

Anno 1986

Prova di Zattaglia

La malattia si è manifestata sui grappoli delle parcelle non trattate nei primi giorni di luglio senza, peraltro, assumere un andamento epidemico, che si è invece verificato nel mese di agosto, dopo la sospensione dei trattamenti, presumibilmente favorito anche dal ritardato sviluppo vegetativo delle piante.

Come si può osservare in tab.1, l'attacco è risultato di grado medio-elevato ed è stato contenuto in maniera buona ed analoga da parte dei primi tre programmi di intervento, iniziati rispettivamente in pre-fioritura, in fioritura e allegagione. La tesi 4, nella quale i trattamenti sono stati eseguiti solo dopo la comparsa dei primi sintomi (nella fase di mignolatura ed in presenza di una limitata pressione della malattia) ha invece assicurato una protezione discreta, in rapporto al testimone, ma non sufficiente.

Dal confronto tra le diverse tesi si può pertanto desumere che il momento fondamentale di inizio per il buon esito della difesa è coinciso con il periodo immediatamente successivo all'allegagione.

Prova di Borghi

L'andamento meteorologico è stato caratterizzato da elevate temperature e scarse precipitazioni sin dal mese di maggio. Ciò ha presumibilmente favorito l'insediamento dei

processi infettivi, che hanno portato, poco dopo la metà di giugno, ad un repentino scoppio epidemico della malattia, che ha rapidamente interessato la totalità dei grappoli con un'incidenza superiore al 50 %.

Pur con un così precoce ed intenso attacco di mal bianco, i due programmi di intervento iniziati rispettivamente in pre-fioritura ed in fioritura hanno assicurato un contenimento totale della malattia sui grappoli ed una valida protezione è stata esercitata anche dal trattamento effettuato all'allegagione, poco prima della manifestazione dei sintomi (v. tab. 2). Dopo il rilievo del 27/6 la situazione nelle diverse tesi, sottoposte insieme al testimone ad altri tre interventi quattordicinali, non si è mai modificata, presumibilmente anche per le condizioni climatiche meno favorevoli alle infezioni.

Tali risultati evidenziano come, nella situazione epidemiologica sopra citata, il momento più idoneo per l'inizio degli interventi fosse compreso tra la fioritura e l'allegagione.

Anno 1988

In tale anno i primi sintomi di mal bianco sono stati rilevati, sugli acini delle parcelle non trattate, alla fine di giugno e nello stesso periodo si è verificata la manifestazione epidemica della malattia, che ha determinato un consistente grado di attacco sui grappoli.

Il rilievo, eseguito all'inizio di luglio (v. tab. 3), ha evidenziato una soddisfacente protezione, in tutte le tesi trattate, senza differenze tra i diversi programmi di intervento; anche in seguito la malattia si è mantenuta sugli stessi livelli, in tutte le tesi compresa quella testimone, nonostante l'esecuzione di altri due trattamenti nel mese di luglio con propiconazole.

L'andamento degli attacchi dimostra che, in questo anno, gli interventi eseguiti prima della fioritura con zolfo, non hanno praticamente esercitato nessuna influenza sulla efficienza degli interventi effettuati a partire dall'allegagione.

Anno 1989

I primi sintomi della malattia sono comparsi, con sporadici focolai, sugli acini in accrescimento alla metà di giugno, e alla fine dello stesso mese l'attacco ha assunto un carattere epidemico che ha portato, all'inizio di luglio, in pre-chiusura grappolo, ad un elevato grado di infezione. Già in tale fase erano, inoltre, evidenti diffusi sintomi di mal bianco sulle foglie.

I controlli eseguiti in tale epoca (v. tab. 4) hanno consentito di rilevare un elevato livello di protezione da parte dei diversi programmi di intervento, con una tendenziale minore tenuta della tesi n°3 (inizio trattamenti in post-fioritura) e, soprattutto, della tesi n°4 (inizio trattamenti dopo la comparsa dei primi sintomi).

Successivamente la pressione della malattia si è mantenuta stabile fino all'inizio dell'invasatura (primi di agosto), allorché si è verificata una recrudescenza degli attacchi ai grappoli, con la conseguente manifestazione del fenomeno della mancanza di pigmentazione degli acini colpiti.

Tab. 1 - Impostazione e risultati della prova condotta nel 1986 a Zattaglia : trattamenti con propiconazole (Tilt 10 EC, 10,64 % p.a., 40 ml/hl)

T E S I	Date trattamenti					27/8	
	prefior.	fior.	postfioritura			% grappoli colpiti	% acini colpiti
	Giugno		Luglio				
1	4	16	1	17	30	19,8	0,8a
2		16	1	17	30	21,7	1,1a
3	da allegagione		1	17	30	18,9	0,8a
4	da comparsa sintomi			17	30	35,1	2.3a
5	testimone					73,1	9.7b

Tab. 2 - Impostazione e risultati della prova condotta nel 1986 a Borghi : trattamenti effettuati con triadimenol + zolfo (Bayfidan Combi PB. 2,5 + 50 % p.a., 200 g/hl)

T E S I	Date trattamenti				27/6	
	prefior.	fior.	postfioritura		% grappoli colpiti	% acini colpiti
	Maggio	Giugno				
1	19	2	16		0	0 a
2		2	16		0	0 a
3	da allegagione		16		5,1	0,3a
4	testimone				100	51,1b

Tab. 3 - Impostazione e risultati della prova del 1988 a Borghi: trattamenti in pref.con zolfo colloidale (Utazolfo,80 % p.a.,100 g/hl) e in postf.con propiconazole (Tilt 10EC,10,64 %, 40 ml/hl)

T E S I	Date trattamenti				1/7	
	prefioritura		postfioritura		% grappoli colpiti	% acini colpiti
	Maggio		Giugno			
1	6	26	11	23	5,7	0,2a
2		26	11	23	4,1	0,1a
3	da allegagione		11	23	4,5	0,1a
4	testimone				86,2	11,9b

Tab. 4 - Impostazione e risultati della prova condotta nel 1989 a Borghi : trattamenti effettuati con penconazole (Topas 10 EC, 10,52 % p.a., 30 ml/ha)

T E S I	Date trattamenti				27/6 %grap. colp.	12/7 % grap. colpiti	31/8 % grap. colpiti	31/8 % sup. fogl. colp.				
	postfioritura		postfioritura									
	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto								
1A	13	27	10	24	17	3	0	0,5	0,007a	20,7	1,7a	7,5a
1B	13	27	10	24	17		-	-	-	34,4	4,2ab	8,5a
2A		27	10	24	17	3	0,08	0,2	0,003a	27,3	2,1a	7,5a
2B		27	10	24	17	3 23	-	-	-	22,9	1,9a	7 a
3A	da	allegazione	10	24	17	3	0,7	1,7	0,04a	27,8	2,2a	9,5a
3B	da	allegazione	10	24	17	3 23	-	-	-	24,3	1,8a	6,5a
4	da	comparsa sintomi	19	24	17	3	1,4	6,9	0,33a	48,4	7,6b	10,5ab
5A	testimone				17	3	14,7	60,6	11,94b	80,5	28,2c	30 c
5B	testimone				17	3 23	-	-	-	81,6	31,1c	15,5b

Il rilievo eseguito in questo periodo sui grappoli ha evidenziato una certa diffusione della malattia in tutte le tesi con una particolare intensità, oltre che in quella testimone (peraltro trattata a partire dal 17 luglio), nelle tesi 1B (nella quale non è stato effettuato l'ultimo trattamento) e 4 (trattata dopo la comparsa dei sintomi). Tale evoluzione delle infezioni potrebbe essere stata favorita, oltre che dall'andamento climatico, dalla anomala cadenza osservata per gli ultimi trattamenti a causa delle ripetute precipitazioni che hanno ostacolato l'accesso al vigneto. L'incidenza della malattia è stata, comunque, contenuta in maniera relativamente soddisfacente nelle tesi che prevedevano interventi preventivi fino al 3 agosto. Per quanto riguarda il trattamento del 23 agosto, inserito in prova nell'ambito delle tesi 2 e 3, esso ha dimostrato, forse anche per eccessiva distanza da quello precedente, un scarso ruolo sull'evoluzione con solo una tendenziale riduzione dell'intensità di attacco. D'altra parte il medesimo intervento non ha avuto alcun effetto nelle parcelle testimoni, interessate da un grado di attacco molto elevato.

Il rilievo eseguito sulle foglie ha confermato i risultati ottenuti sui grappoli dall'applicazione dei diversi programmi, evidenziando nelle parcelle testimoni il ruolo svolto dal trattamento del 23 agosto.

Dagli esiti della prova emerge come anche in quest'annata, caratterizzata da un'elevata pressione della malattia, i trattamenti eseguiti in pre-fioritura abbiano avuto una scarsa incidenza, anche se il programma con inizio degli interventi in allegazione ha consentito un certo insediamento della malattia all'inizio della fase epidemica. Meno affidabile, in considerazione dell'insufficiente tenuta nella parte finale della stagione, si è dimostrato il criterio dell'inizio dei trattamenti dopo la comparsa dei sintomi. In questa situazione, quindi, il momento più conveniente per il primo intervento si può identificare con il periodo della fioritura.

Anno 1990

Dopo il rinvenimento di sporadici sintomi di mal bianco sulle foglie e sui grappoli durante la fioritura, ai primi di giugno, la malattia si è manifestata in forma epidemica sugli acini verso la metà dello stesso mese. Successivamente si è diffusa in maniera progressiva nelle parcelle testimoni, nonostante che, dopo il rilievo del 12 luglio, si sia proceduto a trattare anche tali parcelle, raggiungendo un grado d'attacco di oltre il 50 % ai primi di agosto.

Con tale andamento il rilievo eseguito il 28 giugno, dopo la prima manifestazione epidemica del mal bianco sugli acini, ha evidenziato l'assenza totale di sintomi nelle parcelle trattate preventivamente (tesi 1, 2, 3) e, come era ovvio, un certo grado di insediamento della malattia nella tesi trattata dopo la comparsa dei sintomi (v. tab. 5). In seguito, come dimostrano i rilievi del 12 luglio e 9 agosto, la malattia si è progressivamente diffusa in tale tesi, raggiungendo a fine stagione un'incidenza ragguardevole; una diffusione non trascurabile si è verificata anche nella tesi 3 (trattata dalla allegazione) in cui, praltro, l'incidenza si è mantenuta su livelli accettabili. Dal controllo eseguito sulle foglie ai primi di agosto è emersa una presenza generalizzata dei sintomi

Tab. 5 - Impostazione e risultati della prova condotta nel 1990 a Borghi : trattamenti effettuati con triadimenol + zolfo (Bayfidan Combi PB, 2,5 + 50 % p.a., 150 g/hl)

T E S I	Date trattamenti					28/6 %grap. % acini colp. colpiti	12/7 %grap. % acini colp. colpiti	9/8 %grap. % acini colp. colpiti	31/8 % sup. fogli. colp.								
	prefior.		postfioritura														
	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto													
1	12	25	9	23	9	23	10	0	0	a	0	0	a	1,3	0,02a	tracce	
2	da inizio f.	25	9	23	9	23	10	0	0	a	0	0	a	1,2	0,2	a	tracce
3	da allegazione	9	23	9	23	9	23	10	0	0	a	6,3	0,4a	29,5	3,3	a	tracce
4	da comparsa sintomi	19	9	23	10	11,2	0,6a	33,3	4,9a	60,2	19,0	b	1,3				
5	testimone	12	23	10	22,4	1,3b	68,5	14,8b	89,2	53,8	c	14,1					

solo nella parcella testimone (ma trattata dal 12 luglio), mentre nella tesi trattata alla comparsa dei sintomi è stato riscontrato un inizio di attacco e in quelle trattate preventivamente si sono evidenziate solo tracce della malattia.

I risultati della prova dimostrano che un perfetto contenimento della malattia è stato ottenuto solo con i programmi impostati sull'inizio degli interventi in pre-fioritura o all'inizio della fioritura, mentre una protezione meno soddisfacente, anche se accettabile, è stata esercitata dai trattamenti iniziati all'allegagione; negativo si è rivelato il comportamento della tesi con inizio dei trattamenti a comparsa sintomi (anche se è opportuno notare l'eccessivo intervallo osservato fra i primi due interventi). In quest'anno, pertanto, il momento più idoneo per intraprendere la difesa antioidica è coinciso con la fioritura.

CONCLUSIONI

Esaminando complessivamente i risultati emersi dalle prove si possono desumere i seguenti orientamenti sull'impostazione della difesa antioidica nelle aree collinari dell'Emilia Romagna caratterizzate dall'assenza di oidio primario seguita spesso da un'elevata pressione della malattia sui grappoli.

Innanzitutto le osservazioni condotte nei diversi anni confermano le indicazioni riportate per altri comprensori viticoli relativamente alla comparsa tardiva delle epidemie oidiche. In effetti nel quinquennio considerato, i primi sintomi evidenti di mal bianco sono stati costantemente riscontrati sugli acini in una fase compresa fra l'allegagione e la chiusura del grappolo. Solo in un caso (1990) la malattia si è manifestata, peraltro in maniera sporadica e appena percettibile, sulle foglie e sui grappoli durante la fioritura. Non costante negli anni è invece apparsa l'evoluzione successiva delle infezioni che, in qualche caso, hanno repentinamente assunto un andamento epidemico mentre in altri hanno evidenziato una progressione più o meno rapida, con scoppi epidemici anche tardivi (es. 1989). Tale andamento è presumibilmente collegato alla interazione fra condizioni climatiche e sensibilità fenologica.

In un simile contesto epidemiologico la sperimentazione ha complessivamente dimostrato che i trattamenti in pre-fioritura esercitano un ruolo molto limitato sull'esito della difesa antioidica; solo nel 1990, in presenza di una comparsa anticipata della malattia, un trattamento all'inizio della fioritura si è dimostrato utile. Determinante si è invece rivelato, in tutti gli anni, l'inizio degli interventi nella fase di allegagione. Non affidabile si è dimostrata la strategia dell'attesa dei sintomi sui grappoli prima di intraprendere la difesa antioidica, anche se è opportuno notare che non sempre questa è stata impostata con il doppio intervento iniziale consigliato in questi casi (Cortesi *et al* 1989). Comunque a posteriori si può osservare che, rispetto all'inizio degli interventi di tipo preventivo a partire dall'allegagione, tale strategia non avrebbe consentito alcun risparmio di trattamenti.

La prova del 1989 ha, inoltre, evidenziato che in particolari situazioni climatiche anche i trattamenti tardivi (inizio invaiatura) rivestono una notevole importanza per una soddisfacente protezione dei grappoli da eventuali epidemie in

questa epoca.

In conclusione si può affermare che, nelle aree viticole sopraricordate, la razionalizzazione della difesa antioidica può essere ispirata alle seguenti linee operative : gli interventi specifici possono essere concentrati nel periodo compreso fra fioritura e l'invaiaitura, iniziando comunque la lotta non oltre la fase di allegagione; in tale periodo i grappoli dovrebbero essere costantemente protetti anche se il patogeno non è sempre in grado di attaccare la pianta in maniera epidemica. Tale strategia richiede un numero di interventi correlato alla persistenza del fungicida scelto, ma abbastanza elevato, anche nel caso dei composti inibitori della biosintesi degli steroli. Ciò pone il problema del possibile sviluppo di resistenza da parte di U. necator a tali prodotti per cui, specialmente negli anni ad elevata pressione della malattia, è opportuno inserire nel programma di intervento anche applicazioni di antioidici tradizionali. Esclusivamente questi ultimi sono consigliabili per eventuali trattamenti in pre-fioritura, in modo da riservare l'uso dei fungicidi inibitori della sintesi degli steroli alla più delicata fase di post-fioritura.

Si ringrazia il signor Silvio Orlandi per la valida collaborazione fornita nell'esecuzione delle prove.

BIBLIOGRAFIA

- BRUNELLI A., ROVESTI L., DI MARCO S. (1986). Prove di lotta contro l'oidio della vite. Atti Giornate Fitopatologiche, 2, 177-186.
- BRUNI U. (1990). Esperienza biennale contro l'oidio della vite. Atti Giornate Fitopatologiche, 2, 135-142.
- CORTESI P., ZERBETTO F., COMPAGNONI D. (1989). Ricerche sulla protezione antioidica del vigneto secondo il criterio bloccante. Vignevini, 4, 59-63.
- COTRONEO A., GIANETTI G., MANCINI G., SCAPIN I. (1988). Nuove possibilità di lotta contro l'oidio della vite e confronto di efficacia di nuovi principi attivi. Atti Giornate Fitopatologiche, 1, 233-242.
- LACCONE G., MUROLO O., LA NOTTE F., TARANTINO L., CASILLI O. (1984). Prove di lotta contro l'oidio della vite in Puglia nel 1982-'83. Atti Giornate Fitopatologiche, 1, 85-94.
- MANCINI G., SCAPIN I., COTRONEO A., GIANETTI G. (1986). Confronto di efficacia tra antioidici su vite in Piemonte ed osservazioni sulla possibilità di iniziare i trattamenti alla comparsa dei primi sintomi. Atti Giornate Fitopatologiche, 2, 197-204.
- MONCHIERO M., BOZZANO G., GARIBALDI A. (1988). Valutazione dell'attività di nuovi fungicidi inibitori della sintesi degli steroli contro il mal bianco della vite. Atti Giornate Fitopatologiche, 1, 227-232.
- SCAPIN I., COTRONEO A., GIANETTI G., MANCINI G. (1990). Conferma della validità dei nuovi criteri di intervento nella difesa antioidica della vite e confronto di efficacia tra nuovi principi attivi. Atti Giornate Fitopatologiche, 2, 125-134.