

**TETRACONAZOLO - NUOVO FUNGICIDA TRIAZOLICO SISTEMICO AD
AMPIO SPETTRO DI AZIONE. SUE CARATTERISTICHE E
RISULTATI DI QUATTRO ANNI DI PROVE IN ITALIA.**

PUPPIN O., MIRENNA L., SPAGNI E.
Ricerca fitofarmaci - Agrimont SpA.

RIASSUNTO

Il tetraconazolo, [(+)-2-(2,4-diclorofenil)-3-(1H-1,2,4,-
-triazol-1-il)-propil 1,1,2,2-tetrafluoroetil eterè], è un
nuovo fungicida triazolico, sistemico, caratterizzato da un
ampio spettro d'azione, da dosi d'impiego ridotte, da una
buona persistenza e privo di rischi di fitotossicità.

Dopo aver brevemente enunciato le caratteristiche del
prodotto si riportano i risultati ottenuti in 4 anni di pro-
ve di campo condotte in Italia con applicazioni fogliari su
frumento, bietola, melo, pero, pesco, vite, ortaggi ed
ornamentali per il contenimento di oidi (Erysiphe, Leveill-
lula, Podosphaera, Sphaerotheca, Uncinula spp.), ruggini
(Puccinia, Uromyces spp. ecc.), Cercospora beticola,
ticchialatura (Venturia spp.) e altre malattie secondarie.

SUMMARY

TETRACONAZOLE (*) - A NEW SYSTEMIC TRIAZOLE FUNGICIDE.
RESULTS OF FOUR YEARS OF FIELD TRIALS IN ITALY.

Tetraconazole, [(+)-2-(2,4-dichlorophenyl)-3-(1H-1,2,4,-
-triazol-1-yl)-propyl 1,1,2,2-tetrafluoroethyl ether], is a
new systemic triazole fungicide, characterised by a broad
spectrum of fungicidal activity, low rates of application,
good persistence of disease control and absence of phyto-
toxic effects.

After a brief description of the characteristics of
tetraconazole, the results of field trials carried out in
Italy in the last four years are reported. The fungicide was
applied as foliar spray on wheat, sugar beet, apples, pears,
peaches, grapes, vegetables and ornamentals to control
powdery mildews (Erysiphe, Leveillula, Podosphaera, Sphaero-
theca, and Uncinula spp.), rusts (Puccinia, Uromyces spp.),
Cercospora beticola, scab (Venturia spp.) and other
secondary diseases.

Introduzione.

Il tetraconazolo è un nuovo fungicida a largo spettro di
azione, appartenente alla classe dei triazoli, scoperto dalla
ricerca Agrimont (sigla M 14360) e protetto da brevetto Monte-
dison nei più importanti Paesi; esso è stato presentato per la
prima volta nel 1988 (GARAVAGLIA et al.).

Il tetraconazolo si caratterizza come un potente inibitore
della sintesi degli steroli in moltissime specie fungine e per

(*) (nome ISO proposto)

l'eccellente selettività nei confronti delle colture grazie all'assenza di effetti collaterali di tipo fitotossico o fitoregolatore anche a dosaggi sensibilmente superiori a quelli previsti per l'impiego.

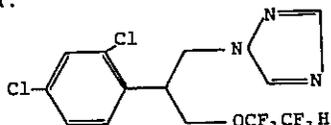
Ad una elevata attività specifica associa una persistente azione endoterapica ed è finora risultato attivo contro i funghi fitopatogeni dei generi Erysiphe, Uncinula, Podospaera, Sphaerotheca, Leveillula, Puccinia, Hemileia, Uromyces, Venturia, Cercospora, ed altri ancora.

Il tetraconazolo trova impiego nella protezione di frumento, orzo, vite, melo, pero, pesco, albicocco, caffè, barbabietola, tabacco, cucurbitacee ed altre ortive e di numerose specie di piante ornamentali.

Caratteristiche fisico-chimiche.

Nome chimico: (+-)-2-(2,4-diclorofenil)-3-(1H-1,2,4,-triazol-1-il)-propil 1,1,2,2-tetrafluoroetil etere

Formula di struttura:



Formula molecolare: C₁₃ H₁₁ Cl₂ F₄ N₃ O

Peso molecolare: 372,1

Nome comune: tetraconazole (proposto da ISO)

Sigla: M 14360

Stato fisico: olio viscoso incolore

Tensione di vapore: 1,2x10⁻⁵ mmHg a 20°C

Solubilità a 20°C: in acqua, 150 mg/l; solubile in acetone, diclorometano, metanolo

Stabilità idrolitica: stabile in soluz. acquose tra pH 5 e pH 9

Fotostabilità: stabile alla luce solare

Coeff. di ripartiz.: log P=3,1 (fra ottan-1-olo e acqua a pH 7)

Caratteristiche tossicologiche.

DL50 acuta orale: ratto, 1150 mg/kg

DL50 acuta dermale: ratto, superiore a 2000 mg/kg (nessun effetto a tale dose)

Mutagenicità: non mutageno su 5 tests (in vitro ed in vivo) di mutazione genica, aberrazione cromosomica e 'riparo del DNA', con e senza attivazione metabolica.

Tossicità a medio e lungo termine:

dai risultati degli studi finora conclusi e dalle osservazioni compiute nelle prove in corso emerge un quadro rassicurante per quanto concerne tossicità subcronica, riproduzione e teratogenesi.

Proprietà biologiche.

Le caratteristiche fungicide del tetraconazolo sono state oggetto di approfondite indagini di laboratorio, riferite in precedenti pubblicazioni (GARAVAGLIA et al., 1988; GOZZO et al., 1989), che hanno contribuito a chiarire il modo d'azione e le proprietà biologiche del composto.

Il tetraconazolo, analogamente agli altri fungicidi della stessa classe, agisce attraverso l'inibizione della sintesi degli steroli, essenziali alla crescita del patogeno. Oltre che per una buona attività "in vitro", esso si caratterizza soprattutto per una spiccata efficacia su pianta, un ampio spettro d'azione esteso ad Ascomiceti, Basidiomiceti e Deuteromiceti, e la pratica assenza di effetti secondari sulle colture trattate, come confermato dalla sperimentazione di campo finora condotta in Italia e all'estero.

Prove di laboratorio condotte su pianta hanno messo in luce, accanto ad un'elevata attività specifica sulle diverse malattie, appropriate doti di persistenza e di sistemicità atte a consentire poi, in condizioni di campo, ridotti dosaggi applicativi, grande versatilità di impiego, ampia e prolungata protezione della vegetazione. E' stato rilevato sperimentalmente come al conseguimento di queste prestazioni concorrano anche le caratteristiche di tensione di vapore del composto, idonee a migliorarne la distribuzione sulle parti non perfettamente trattate.

Lo studio degli effetti sulla pianta e delle caratteristiche fungicide del tetraconazolo è proseguito anche attraverso un'indagine sui due enantiomeri, indicati con R-(+) ed S-(-), esistenti sulla base della struttura chimica del composto.

Nei saggi, sia "in vitro" sia su pianta, volti a definire il contributo all'attività fungicida di ciascun isomero, si è osservato che questa proprietà è tipica della forma R-(+), anche se in taluni casi la forma S-(-) è risultata partecipare con effetti additivi. (GOZZO et al., 1989; BIANCHI et al., 1990).

Gli studi eseguiti su eventuali effetti fitotossici o fitoregolatori, dovuti ad interferenze con la biosintesi dei fitosteroli o delle gibberelline, hanno escluso problemi di selettività e possibili limitazioni nei diversi settori di impiego.

PROVE DI CAMPO

A partire dal 1986 il tetraconazolo è stato oggetto di una vasta sperimentazione in Italia ed all'estero. Riportiamo qui di seguito i risultati ritenuti maggiormente significativi delle prove condotte direttamente da Agrimont nel nostro Paese.

Frumento.

Le prove sono state condotte con applicazioni fogliari, volte al contenimento di oidio, ruggini e della septoriosi. Per il disegno sperimentale si è adottato il blocco randomizzato con 4 ripetizioni di 28-30 m² per parcella.

Una singola applicazione di tetraconazolo alla dose di 80-125 g/ha di principio attivo, effettuata al momento della spigatura, ma in taluni casi già allo stadio di due nodi, ha fornito un contenimento eccellente sia dell'oidio (Erysiphe graminis) che delle ruggini (Puccinia recondita e P.triticina), superiore a quello degli standard commerciali, estendendo la protezione ad oltre 4-5 settimane (Tab. 1-2). Buona attività è stata riscontrata anche su P.striiformis (CONCARO et al., 1988) e Septoria tritici ove la dose di 125 g/ha ha esplicato una efficacia superiore al prodotto di riferimento.

Tabella 1. Attività del tetraconazolo su frumento invernale contro Erysiphe graminis

PRODOTTO	DOSE		% EFFICACIA					
	g p.a./ha	stadio*	[lettura sull'ultima foglia]					
tetraconazolo	125	2n	99,8 a					
"	125	sp	99,5 a ^o	97,1 a		99,4 a	98,8 a	
"	80	2n	100,0 a					
"	80	sp	99,6 a	94,5 a		98,9 a	99,3 a	
tetracon.-carbendazim	125+150	2n	99,5 a					
"	125+150	sp	99,6 a	97,5 a				
propiconazolo	125	2n	78,1 b					
"	125	sp	93,4 a	80,2 b		94,4 b	79,0 b	94,0 ab
triadimenol-carbendazim	113+225	2n	96,6 a					
triadimefon	125	2n	84,1 b					
testimone (indice di malattia)			(9,0) b	(5,6) c	(11,7) c	(45,6) c	(26,1) c	(6,4) c
Settimane dall'applicazione			7	7	6	2	5	3
Località			Casalbell.	Carpi	Rottofreno	Lavello	Carpi	Foggia
Provincia			(CR)	(MO)	(PC)	(PZ)	(NO)	(FG)
Anno			1989	1989	1988	1987	1987	1986

* 2n= applicaz. a due nodi
sp= alla spigatura

^oMin. diff. signif. P=0,05
Nessuna differenza significativa per lettere uguali

Tabella 2. Attività del tetraconazolo su frumento invernale contro Puccinia recondita

PRODOTTO	DOSE g p.a./ha *	% EFFICACIA (lettura sull'ultima foglia)					
tetraconazolo	125	98,6 a ^o	97,9 a	96,3 a	93,1 a	94,5 a	99,7 a
" "	80	98,3 a	99,8 a	96,8 a	94,7 a		
tetracon.-carbendazim	125+150	97,3 a	99,5 a	99,2 a			
propiconazolo	125	88,8 a	72,9 b	32,7 c	92,5 a	47,1 b	87,6 b
triadimenol+carbendazim	113+225		89,9 ab	66,9 b			
triadimefon	125					35,8 b	70,0 c
testimone (indice di malattia)		(30,0) b	(35,3) c	(75,5) d	(31,9) b	(55,4) c	(47,7) d
Settimane dall'applicazione		7	5	6	1**	5	5
Località		Casalbell.	Casalbell.	Rottofreno	Silv.Pietra	Lesignana	Bagnoli
Provincia		{CR}	{CR}	{PC}	{PV}	{NO}	{PD}
Anno		1989	1988	1988	1987	1986	1986

* applicaz. alla spigatura

^oMin. diff. signif. P=0,05

** applicaz. curativa

Nessuna differenza significativa a lettere uguali

Bietola.

Tabella 3. Attività del tetraconazolo su barbabietola da zucchero

PRODOTTO	DOSE g p.a./ha	Cercospora beticola				Erysiphe betae	% INCREMENTO PRODUZIONE zucchero
		Grado di attacco scala RWS (0-5)		% EFFICACIA		% EFFICACIA	
tetraconazolo	100	1,2	0,4	100,0 a ^o	90,7 a	99,7 a	+ 27,7
tetraconazolo- -fentinidrossido	50-150	1,3	0,4	99,9 a	92,7 a	99,3 a	+ 37,0
tetraconazolo- -ossicloruro di rame	50-900	1,6	1,1	96,4 b		99,8 a	+ 31,7
propiconazolo- -fentinacetato	150-216	1,6	0,7	95,7 b	88,5 a	99,4 a	+ 15,5
fentinidrossido	150				57,1 b		----
testimone (indice di malattia)		4,2	5,0	(9,5) c	(50,1) c	(69,7) b	63,8 *
N° di applicazioni		2	3	2	3	2*	
Località		CaseiGer.	Gaudio	Lavello	Oriolo	Foggia	media di
Provincia		{PV}	{PZ}	{PZ}	{PV}	{FG}	6
Anno		1989	1989	1988	1987	1988	prove

* collegati alla lotta anticercosporica

^oMin. diff. signif. P=0,05

* q/ha

Nessuna differenza significativa per lettere uguali

Anche in questo caso le prove sono state eseguite con lo schema del blocco randomizzato, con 4 ripetizioni e con superfici parcellari di 28-30 m². La produzione è stata rilevata considerando le piante delle due file centrali della parcella.

Due o tre applicazioni di tetraconazolo, a 100 g/ha di principio attivo, hanno assicurato una protezione nei confronti di Cercospora beticola e di Erysiphe betae superiore a quella offerta dagli standard commerciali e portato ad un conseguente aumento della produzione zuccherina (tab. 3).

Risultati positivi sono stati forniti anche da parte di miscele di tetraconazolo, a 50 g/ha, con prodotti a diverso meccanismo di azione, quali il fentinidrossido e l'ossicloruro di rame, a conferma dei dati di prove già pubblicati (ALVISI et al., 1988; BONGIOVANNI, 1988; ROSSI et al., 1988; ROSSO e MERIGGI, 1988).

La sperimentazione all'estero ha dimostrato una buona attività del tetraconazolo anche nel contenimento di Uromyces betae e di Ramularia beticola.

Melo.

Le prove son state condotte in Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna, secondo lo schema a blocco randomizzato con 4 ripetizioni, utilizzando parcelle di 3-4 piante; i volumi d'acqua impiegati, in funzione delle dimensioni delle piante, hanno oscillato attorno a 12-20 hl/ha.

Il tetraconazolo applicato alla dose di 2 g/hl di sostanza attiva con cadenza di 14 giorni, ha consentito un'ottima difesa dall' oidio (tab.4), confermando e superando i risultati ottenuti da altri sperimentatori (BRUNELLI et al., 1988-B; MANCINI et al., 1988).

Tabella 4. Attività del tetraconazolo su melo contro Podosphaera leucotricha.

PRODOTTO	DOSE g p.a./hl	% EFFICACIA				
		1989	1988	1988	1987	1987
tetraconazolo	2.0	99,7 a*	97,1 a	94,3 a	95,6 a	98,9 a
" "	1.5		96,8 a	92,5 a		
penconazolo	4.0	68,8 a	98,6 a	92,6 a	93,9 a	98,6 a
" "	2.0				85,1 b	93,3 b
testimone (indice di malattia)		(9,7) b	(11,5) b	(32,1) b	(32,1) c	(26,4) c
Località		Campegall.	Brisigh.	Villafranca	Campegall.	Brisigh.
Provincia		{MO}	{RA}	{VR}	{MO}	{RA}
Anno		1989	1988	1988	1987	1987

* applicaz. quattordicinali

*Min. diff. signif. P=0,05

Nessuna differenza significativa per lettere uguali

Nelle prove per il contenimento della ticchiolatura la cadenza dei trattamenti è stata di 7 giorni fino allo stadio di frutto noce, poi di 10 giorni. Anche questi risultati hanno confermato quanto era già emerso e precedentemente pubblicato sulla attività del prodotto (BRUNELLI et al., 1988-A; MAFFI, 1989; MANCINI et al., 1988; SCANNAVINI et al., 1988). Nelle prove del 1989 è stato inserito anche un coformulato con mancozeb che, alla dose di 4+120 g/hl di sostanza attiva, ha fornito le migliori prestazioni (tab.5).

Tabella 5. Attività del tetraconazolo su melo contro Venturia inaequalis.

PRODOTTO	DOSE g p.a./hl *	% EFFICACIA					
		su foglie			su frutti		
tetraconazolo	4.0	96,6 a ^o	88,4 a	82,2 a	98,6 a	94,2 a	96,8 a
tetraconaz.-mancozeb	4-120	95,4 a	94,3 a		98,6 a		
penconazolo	4.0			81,8 a		99,0 a	89,8 b
penconazolo-mancozeb	4-112.5	85,5 b	88,0 a		94,0 b		
testimone (indice di malattia)		(21,6) c	(62,3) b	(82,9) b	(8,8) c	(58,7) b	(7,5) c
Località		Postales.	Stienta	Carpi	Postales.	Caldiero	Carpi
Provincia		(SO)	(RO)	(MO)	(SO)	(VR)	(MO)
Anno		1989	1989	1988	1989	1988	1987

* applicaz. a 7, poi 10 giorni

*Min. diff. signif. P=0,05

Nessuna differenza significativa per lettere uguali

Buone prestazioni del prodotto sono state pure osservate sulla ticchiolatura del pero (Venturia pirina); in una prova, infine, nel Basso Veneto è emerso anche un discreto contenimento della Sphaeropsis malorum.

Vite.

Nella sperimentazione condotta in varie regioni italiane secondo la metodologia già esposta (blocco randomizzato con 4 ripetizioni), il tetraconazolo, applicato a cadenza quattordicinale alla dose di 2,5 g/hl, ha esplicato contro l'oidio una attività pressochè totale, sovente migliore di quella dei formulati di confronto; accettabile è risultata anche la protezione offerta a 1,5 g/hl (tab.6). Tali dati confermano le osservazioni in precedenza riportate sull'argomento (COTRONEO et al., 1988; EGGER et al., 1988; MONCHIERO et al., 1988; PANDOLFO, 1988; TUCCI et al., 1988).

Tabella 6. Attività del tetraconazolo su vite contro Uncinula necator.

PRODOTTO	DOSE g p.a./hl *	% EFFICACIA					
		(su grappoli)				(su foglie)	
tetraconazolo	2.5	99,2 a ^o	99,8 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	
" "	1.5	98,6 a	97,9 b	99,7 a	100,0 a	99,9 b	99,8 a
penconazolo	2.5	99,1 a	99,4 ab	100,0 a	100,0 a	100,0 a	
" "	1.5			100,0 a	100,0 a	99,9 b	99,1 a
myclobutanil	2 poi 4 ‡			99,6 a	100,0 a	99,8 b	
‡ post fioritura							
testimone (indice di malattia)		(72,0) b	(72,0) c	(5,3) b	(13,6) b	(59,9) c	(16,2) b
Località		Foggia	Melfi	Soave	S.M.Versa	Melfi	Montespert
Provincia		(FG)	(PE)	(VR)	(PV)	(PE)	(FI)
Anno		1989	1989	1988	1988	1988	1986

* applicaz. quattordicinali *Min. diff. signif. P=0,05 Nessuna diff. significativa per lettere uguali

In prove condotte all'estero il tetraconazolo si è rivelato efficace anche nel contenimento del marciume nero (Guignardia bidwellii).

Pesco.

Anche l'oidio del pesco è adeguatamente contenuto da tetraconazolo applicato a 4 g/hl con cadenza quattordicinale; i risultati delle prove condotte su peschi e varietà nettarine e percoche, secondo lo schema a blocco randomizzato (4 ripetizioni e 4 piante per parcella), sono riportati in tab.7.

Tabella 7. Attività del tetraconazolo su Drupacee contro Sphaerotheca pannosa.

PRODOTTO	DOSE g p.a./hl *	% EFFICACIA					
		su frutti			su foglie		
tetraconazolo	4.0	93,2 a ^o	99,3 a	100,0 a	93,5 a	100,0 a	
" "	2.0	96,6 a	98,1 a	99,5 a	86,9 b	100,0 a	85,8 a
penconazolo	4.0	92,0 a	98,5 a	99,8 a	74,2 c	99,9 a	
" "	2.0			95,1 ab			70,2 a
myclobutanil	5.0		97,1 a			100,0 a	
bitertanol	12.5			86,0 b			
testimone (indice di malattia)		(15,5) b	(4,0) b	(6,6) c	(61,6) d	(14,3) b	(23,2) b
Località		Busca	Eboli	Cesena	Eboli	Eboli	Cesena
Provincia		{CN}	{SA}	{FO}	{SA}	{SA}	{FO}
Anno		1989	1988	1987	1989	1988	1986

* applicaz. quattordicinale

^oMin. diff. signif. P=0,05

Nessuna differenza significativa per lettere uguali

Culture orticole.

Anche le prove su ortaggi, tutte impostate come blocco randomizzato (4 ripetizioni con parcelle di 20 m²) hanno evidenziato una buona attività del tetraconazolo nel contenimento di oidi e ruggini. Contro Leveillula taurica, su carciofo, sono generalmente sufficienti 2,5 g/hl; su cucurbitacee, in caso di rilevante pressione di malattia, sia da parte di Erysiphe cichoracearum che, soprattutto di Sphaerotheca fuliginea, è necessario applicare dosi dell'ordine, almeno, di 5 g/hl. Anche in tale settore d'impiego il tetraconazolo si posiziona favorevolmente rispetto ai prodotti di confronto. Promettente è anche l'attività nei confronti della ruggine dell'asparago (Puccinia asparagi) e dell'oidio della fragola (Sphaerotheca macularis).

Tabella 8. Attività del tetraconazolo su Ortaggi contro Oidi.

PRODOTTO	DOSE g p.a./hl	% EFFICACIA					
		CARCIOFO			MELONE		ZUCCHINO
tetraconazolo	5.0				86,9 a	97,3 a	90,4 a
" "	2.5	99,2 a	93,0 a	96,1 a	80,3 b	94,5 a	72,0 b
" "	1.25	96,6 a	73,6 b	88,5 b			41,1 c
penconazolo	5.0				76,7 c	95,7 a	87,4 a
" "	2.5	96,4 a	93,2 a	93,2 a	64,8 d	96,7 a	65,8 b
" "	1.25	98,5 a	69,9 b	86,6 b			39,6 c
testimone (indice di malattia)		(4,8) b	(50,2) c	(61,4) c	(32,3) e	(9,1) b	(59,8) d
Località		Foggia	Cerignola	Foggia	Incoronata	Carpi	Triginto
Provincia		(FG)	(FG)	(FG)	(FG)	(MO)	(MI)
Anno		1988	1987	1987	1989	1988	1987

* applicaz. ogni 12-15 giorni

Min. diff. signif. P=0,05

Nessuna differenza significativa per lettere uguali

Culture ornamentali.

In prove eseguite all'estero per la protezione delle piante ornamentali, il tetraconazolo ha esplicato un'ottima attività nel contenimento dell'oidio (*Sphaerotheca pannosa*) e della ticchiolatura della rosa (*Diplocarpon rosae*), confermando risultati noti (PASINI et al., 1988); buona anche la difesa dalla ruggine del gladiolo, (PANDOLFO e GARIBALDI, 1988).

BIBLIOGRAFIA

- ALVISI G., SCANNAVINI M., CESARI A. (1988). Ulteriori esperienze nella difesa anticercosporica della barbabietola da zucchero con nuovi fungicidi endoterapici. Atti Giornate fitopatologiche, 1,385-394.
- BIANCHI D., CESTI P., SPEZIA S., GARAVAGLIA C., MIRENNA L. (1990). Chemoenzymatic synthesis and biological activity of both enantiomeric forms of tetraconazole, a new antifungal triazole. (in press).
- BONGIOVANNI G.C. (1987). Confronto di anticercosporici commerciali ed esame dei risultati conseguiti nelle prove dell'ultimo quinquennio. Il giornale del biocoltore. 4-5:3.
- BRUNELLI A., EMILIANI G., DAVI' R., FINELLI F., ROVESTI L., DI MARCO S. (1988-A). Attività curativa di fungicidi inibitori della biosintesi degli steroli contro la ticchiolatura del melo. Atti Giornate fitopatologiche, 1, 51-62.
- BRUNELLI A., DAVI' R., EMILIANI G., FINELLI F. (1988-B). Prove di lotta contro il mal bianco del melo. Atti Giornate fitopatologiche, 1,73-82.
- CONCARO G., MONCHIERO M., GULLINO M.L. (1988). Valutazione dell'efficacia di nuovi fungicidi contro le malattie fogliari del grano. Atti Giornate fitopatologiche, 1,353-64.
- COTRONEO A., GIANETTI G., MANCINI G., SCAPIN I. (1988). Nuove possibilità di lotta contro l'oidio della vite e confronto di efficacia tra nuovi principi attivi. Atti Giornate fitopatologiche, 1,233-42.

- EGGER E., GRASSELLI A., OGGIONI F., DE BAGGI C. (1988). Efficacia di antioidici sperimentali e tradizionali a dosaggi diversi sulla cultivar di vite Malvasia bianca lunga del Chianti. Atti Giornate fitopatologiche, 1, 243-50.
- GARAVAGLIA C., MIRENNA L., PUPPIN G., SPAGNI B. (1988). M14360, a new broad-spectrum and versatile antifungal triazole. Proc. Brit. Crop Protec. Conf. Pest and Diseases, 1, 49-56.
- GOZZO P., GARAVAGLIA C., MIRENNA L. (1989). Enantiomers and racemate of M 14360: investigation on their antifungal activity. 9th Int. Symp. on "Systemic Fungicides and Antifungal Compounds". Reinhardtsbrunn. (in press).
- HAFPI A. (1989). Esperienze di difesa da ticchialatura del melo in Valtellina. *Rezia agricola e zootecnica*, 1-2, 3-11.
- MANCINI G., COTRONEO A., CAPELLO P.F., GALLIANO A. (1988). Confronti di efficacia tra nuovi principi attivi nella lotta contro la ticchialatura e l'oidio del melo in prove condotte in Piemonte nel 1986-87. Atti Giornate fitopatologiche, 1, 63-72.
- 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, 227-32.
- PANDOLFO F.M. (1988). Prove di lotta chimica contro l'oidio della vite in Toscana nel biennio 1986-7. Atti Giornate fitopatologiche, 1, 251-8.
- PANDOLFO F.M., GARIBALDI A. (1988). Ulteriori prove di lotta chimica contro la ruggine trasversale del gladiolo in Toscana. Atti Giornate fitopatologiche, 1, 499-506.
- PASINI C., D'AQUILA F., GULLINO M.L. (1988). Impiego di fungicidi inibitori della sintesi degli steroli nella lotta contro il mal bianco della rosa. Atti Giornate fitopatologiche, 1, 491-8.
- ROSSI A., CASARINI C., PONTI I. (1988). Ulteriori verifiche sull'attività di vari fungicidi contro la Cercospora beticola Sacc. Atti Giornate fitopatologiche, 1, 395-406.
- ROSSO F., MERIGGI P. (1988). Cercospora: a un passo dalla lotta integrata. *L'Informatore Agrario*, 26, 71-77.
- SCANNAVINI M., CESARI A., ALVISI G., PIANORI V. (1988). Studio dei criteri di impiego e dell'attività antiticchialatura di nuovi prodotti endoterapici a confronto con fungicidi tradizionali. Atti Giornate fitopatologiche, 1, 31-40.
- TUCCI A., ANGARANO G., PRENCIPE P. (1988). Prove di lotta contro l'oidio della vite nel triennio 1985-7, in Abruzzo. Atti Giornate fitopatologiche, 1, 259-68.