

AMETOCTRADIN (INITIUM®): NUOVO FUNGICIDA ANTIPERONOSPORICO PER VITE E COLTURE ORTICOLE

M. CAPRIOTTI, A. MARCHI, M. MERK
BASF Italia Srl - Centro Ricerca e Sviluppo - Servizio Tecnico
Via Quarantola, 40, 48022 Lugo (RA)
michele.capriotti@basf.com

RIASSUNTO

Initium è un nuovo fungicida sviluppato da BASF appartenente ad una nuova classe chimica, le pirimidilamine. Il suo meccanismo di azione biochimico si esplica nell'inibizione del complesso III della catena di trasporto degli elettroni nei mitocondri con conseguente arresto della produzione di ATP nelle cellule fungine. Non presenta resistenza incrociata con la classe dei QoI. Initium ha dimostrato elevate caratteristiche di efficacia e selettività in relazione all'uso preventivo contro Oomiceti su un ampio spettro di colture. In una serie di esperienze sperimentali condotte in Italia su vite nell'annata 2008 Initium ha confermato l'alto livello di protezione della vite da *Plasmopara viticola* su foglie e in particolare su grappoli. Initium ha un eccellente profilo tossicologico ed ecotossicologico ed è particolarmente adatto per i sistemi di difesa integrata.

Parole chiave: Initium, *Plasmopara viticola*, *Phytophthora infestans*, vite, ortive

SUMMARY

INITIUM (AMETOCTRADIN) - A NEW FUNGICIDE AGAINST DOWNY MILDEW FOR GRAPE AND VEGETABLES

Initium (ametoctradin) is a new active ingredient developed by BASF, belonging to a new class of chemistry, the pyrimidylamines. Its mode of action is the inhibition of complex III in the mitochondrial electron transport chain and subsequent inhibition of ATP production in fungal cells. It has not cross-resistance to QoI fungicides. Initium has been shown to be highly selective and highly effective in preventive use against Oomycetes in a wide range of specialty crops. In a sequence of field trials carried out in Italy during 2008 it confirmed the high level of grape protection against *Plasmopara viticola* on leaves and in particular on bunches. Initium has an excellent toxicological and ecotoxicological profile and is highly suitable for use in integrated crop management system.

Keywords: Initium, *Plasmopara viticola*, *Phytophthora infestans*, grape, vegetables

INTRODUZIONE

Le peronospora sono una delle tipologie di malattia delle colture più importanti e devastanti. Initium® è un nuovo risultato della ricerca BASF, appartenente ad una nuova famiglia chimica denominata Pirimidilamine.

Lo spettro d'azione include molteplici patogeni agenti di peronospora come ad esempio *Plasmopara viticola* (peronospora della vite), *Phytophthora infestans* (peronospora delle solanacee), *Pseudoperonospora cubensis* (peronospora delle cucurbitacee), *Bremia lactucae* (peronospora della lattuga).

Le colture sulle quali è in sviluppo sono pertanto la vite e gli ortaggi. Esso è stato valutato in un vasto programma internazionale di prove di campo condotte negli ultimi anni. Di seguito se ne illustrano le caratteristiche biologiche, chimico-fisiche, tossicologiche ed eco-tossicologiche e l'efficacia in prove di campo su vite.

Caratteristiche biologiche

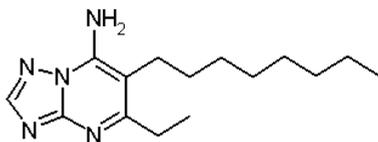
Initium è un potente inibitore della respirazione mitocondriale interferendo con il complesso III (citocromo bc1); l'esatto sito d'azione non è ancora conosciuto ma non mostra resistenza incrociata con i fungicidi QoI. È stato inoltre verificato che il meccanismo d'azione è diverso da quello esercitato dalle fenilammidi (es. metalaxil) e ammidi dell'acido carbossilico (es. dimetomorf).

In termini di attività biologica agisce come un potente inibitore delle zoospore e degli zoosporangi, in particolare a livello di formazione, rilascio e mobilità, bloccando rapidamente l'attività di tali strutture. In saggi specifici, infatti, ha provocato la rottura delle zoospore entro pochi secondi anche a concentrazioni molto basse (0,5 mg/L).

Riguardo il comportamento sulla pianta, l'elevata affinità di Initium per gli strati cerosi dei tessuti vegetali ne determina l'attitudine a formare uno scudo protettivo stabile e tenace sugli organi trattati conferendogli una prevalente attività di superficie e un buon livello di resistenza al dilavamento (Marris *et al.*, 2009; Aumont *et al.*, 2009).

Caratteristiche chimiche e fisiche

Numero di codice del p.a.:	BAS 650 F
Nome comune:	Ametoctradin
Classe chimica:	pirimidilamine
Nome chimico (IUPAC):	[1,2,4] Triazolo [1,5- <i>a</i>] pyrimidin -7-amine, 5-ethyl-6-octyl



Formula di struttura:	
Formula molecolare:	C ₁₅ H ₂₅ N ₅
Massa molecolare:	275,4 g/mol
Stato fisico:	solido cristallino
Punto di fusione:	197,7-198,7 °C
Tensione di vapore:	2,1 x 10 ⁻¹⁰ Pa a 20°C
Coeff. di ripartizione ottanolo/acqua:	log Pow = 4,40 (pH 7)
Solubilità in acqua:	0,15 mg/L a 20 °C (pH 7)

Caratteristiche tossicologiche ed eco-tossicologiche

Tossicità sui mammiferi

Acuta orale	Ratto	DL ₅₀ > 2000 mg/kg
Acuta dermale	Ratto	DL ₅₀ > 2000 mg/kg
Acuta inalazione	Ratto	CL ₅₀ > 5,5 mg/L
Effetto irritante occhi/cute	Coniglio	non irritante
Genotossicità		non genotossico

Initium dispone di un eccellente profilo tossicologico. Studi di tossicologia acuta su mammiferi indicano che non è nocivo per ingestione, esposizione dermale o inalazione. Non è inoltre irritante per gli occhi o la pelle e non è sensibilizzante.

Tossicità su fauna selvatica

Uccelli	quaglia	NOEC > 2000 mg/kg
Lombrichi		NOEC > 1000mg/kg suolo secco
Artropodi non bersaglio	nessun effetto	
Api	acuta contatto	DL ₅₀ > 100 µg/ape
Organismi acquatici	trota iridea	CL ₅₀ > 23,1 mg/L
	Daphnia	CE ₅₀ > 28,4 mg/L
	alghe verdi	CE ₅₀ > 100 mg/L

Comportamento ambientale

Initium mostra un profilo ecotossicologico eccellente. E' praticamente non tossico per gli uccelli, mammiferi, api, lombrichi e altri organismi del suolo e la loro funzione nell'ecosistema.

Il suo uso in accordo alle buone pratiche agricole non pone rischi inaccettabili agli ecosistemi acquatici. Pertanto è adatto per l'impiego in sistemi di gestione integrata della difesa.

MATERIALI E METODI

Le prove di efficacia dell'anno 2008, caratterizzato da una elevata pressione peronosporica nelle aree viticole del Centro Nord e pertanto altamente significativo, sono state effettuate in varie zone italiane. Si riportano in particolare i dati di esperienze condotte in Emilia-Romagna (prova 1 e 2), in Piemonte (prova 3) e in Veneto (prova 4), i cui dati generali sono riassunti nella tabella 1.

Prove n. 1 e 2

Le prove sono state realizzate rispettivamente a Fusignano (RA) e a Longastrino (RA) su "Trebbiano romagnolo" seguendo le linee guida europee EPPO, seguendo lo schema delle randomizzazioni con 4 ripetizioni. I trattamenti sono stati eseguiti a cadenza di 10-12 giorni con un irroratore meccanico semovente multi-sprayer con nebulizzatore manuale. I rilievi sono stati eseguiti valutando la percentuale di superficie di foglia e grappolo colpiti secondo sei classi (1=0%, 2=1-4%, 3=5-10%, 4=11-25%, 5=26-50% e 6≥50% di superficie colpita) e ricavandone indici di diffusione (% di foglie e grappoli colpiti) e di intensità (% media di superficie di foglia e grappolo colpiti). I volumi di acqua impiegati sono stati indicativamente di 1000 L/ha.

Prova n. 3

Il Centro di Saggio SAGEA ha svolto su varietà Dolcetto una prova in località Grinzane Cavour (CN) in cui i trattamenti sono stati cadenzati a circa 10 giorni utilizzando una motopompa a spalla e distribuendo un volume di acqua di 1000 L/ha. Lo schema sperimentale adottato prevedeva la ripetizione delle tesi su 4 parcelle randomizzate.

I rilievi sono stati effettuati esaminando 100 grappoli e 100 foglie per ripetizione, individuati a caso sui due lati del filare centrale di ogni parcella. Per ogni organo è stata stimata la superficie infetta utilizzando le seguenti classi: 0=assenza di sintomi, 1=fino al 2,5% di superficie colpita, 2= dal 2,6 al 5%; 3=6-10%; 4=11-25%; 5=26-50%; 6=51-75%; 7=76-99%; 8=100%. I dati percentuali sono stati trasformati nei relativi valori angolari, sottoposti all'analisi della varianza ed al test di Tukey.

Prova n. 4

Nel vigneto di Ronco all'Adige (VR), il Centro di saggio AGREA ha eseguito la prova su vitigno "Chardonnay" effettuando una serie di 7 trattamenti distanziati di circa 10 giorni distribuendo un volume di acqua crescente da 200 L/ha a 1000 L/ha in funzione dello stadio fenologico della coltura.

I rilievi sono stati realizzati stimando la percentuale di area infetta su 100 foglie e 100 grappoli per parcella ricavandone un indice di intensità e uno di diffusione. I dati elementari sono stati oggetto di analisi della varianza e del confronto delle medie tramite test di Tukey.

Tabella 1. Dati generali delle prove di efficacia eseguite su vite

Prova n°	Località	Cultivar	Applicazioni	
			N°	Date
1	Longastrino (RA)	Trebbiano romagnolo	6	29/4 - 09/5 - 21/5 - 31/5 - 11/6 - 23/6
2	Fusignano (RA)	Trebbiano romagnolo	6	28/4 - 09/5 - 21/5 - 31/5 - 11/6 - 23/6
3	Grinzane Cavour (CN)	Dolcetto	6	20/5 - 30/5 - 9/6 - 19/6 - 30/6 - 11/7
4	Ronco all'Adige (VR)	Chardonnay	7	30/4 - 12/5 - 21/5 - 31/5 - 11/6 - 21/6 - 1/7

RISULTATI E DISCUSSIONE

Rilievi delle prove

I risultati delle prove di campo su peronospora della vite (*P. viticola*) condotte in Italia nell'annata 2008 sono riportati nelle tabelle 2, 3, 4 e 5.

Tabella 2. Risultati della prova di efficacia n. 1 rilevati il 3 luglio (Longastrino, 2008)

Tesi	Dose g p.a./hl	% foglie colpite	% superficie colpita su foglie	% grappoli colpiti	% superficie colpita su grappoli
Testimone	-	98,5 a	40,9 a	100 a	43,1 a
Initium	30	2,0 b	0,1 b	0,0 b	0,0 b
Dimetomorf + mancozeb	19,8 + 132	6,0 b	0,4 b	1,8 b	0,1 b
Zoxamide + mancozeb	16,6 + 133,4	10,8 b	0,6 b	5,5 b	0,3 b

Lettere uguali per differenze non significative (Student Newman Keuls, $p=0,05$)

Tabella 3. Risultati della prova di efficacia n. 2 rilevati il 30 giugno (Fusignano, 2008)

Tesi	Dose g p.a./hl	% foglie colpite	% superficie colpita su foglie	% grappoli colpiti	% superficie colpita su grappoli
Testimone	-	98,5 a	49,0 a	100 a	61,3 a
Initium	30	12,0 b	0,6 b	2,8 b	0,3 b
Dimetomorf + mancozeb	19,8 + 132	8,2 b	0,5 b	3,0 b	0,2 b
Zoxamide + mancozeb	16,6 + 133,4	19,5 b	1,3 b	8,3 b	0,4 b

Lettere uguali per differenze non significative (Student Newman Keuls, $p=0,05$)

Tabella 4. Risultati della prova di efficacia n. 3 rilevati il 18 luglio (Grinzane Cavour, 2008)

Tesi	Dose g p.a./hl	% foglie colpite	% superficie colpita su foglie	% grappoli colpiti	% superficie colpita su grappoli
Testimone	-	96,2 a	29,4 a	86,3 a	39,8 a
Initium	30	40,0 b	3,1 b	1,5 b	0,0 b
Zoxamide + mancozeb	16,6 + 133,4	29,0 b	1,4 b	1,3 b	0,0 b
Cyazofamide	10	31,8 b	1,7 b	2,8 b	0,1 b

Lettere uguali per differenze non significative (Tukey, $p=0,05$)

Tabella 5. Risultati della prova di efficacia n. 4 rilevati il 14 luglio su foglie e 16 luglio su grappoli (Ronco all'Adige, 2008)

Tesi	Dose g p.a./hl	% foglie colpite	% superficie colpita su foglie	% grappoli colpiti	% superficie colpita su grappoli
Testimone	-	99,8 a	95,4 a	100 a	77,9 a
Initium	30	41,3 b	11,3 b	0,3 b	0,0 b
Zoxamide + mancozeb	16,6 + 133,4	38,5 b	16,5 b	9,3 b	0,5 b
Cyazofamide	10	37,3 b	14,4 b	0,3 b	0,0 b

Lettere uguali per differenze non significative (Tukey, $p=0,05$)

Discussione dei risultati

L'annata 2008 è stata caratterizzata da condizioni decisamente favorevoli alla peronospora della vite, tanto che la malattia si è manifestata in modo virulento in diverse regioni del Centro-Nord italiano. Di conseguenza nelle prove di efficacia condotte nel suddetto areale si sono rilevati alti indici di malattia, come è evidente dai rilievi effettuati sulle parcelle

testimoni, rendendo tali esperienze particolarmente significative ai fini della valutazione fitoiatrica degli antiperonosporici.

In questo contesto, il nuovo fungicida Initium ha dimostrato di contenere in maniera efficace gli attacchi di *P. viticola* in particolar modo sui grappoli, dove ha garantito livelli di protezione comparabili a quelli di composti ritenuti affidabili su questi organi, in maniera simile o numericamente superiori ai prodotti di confronto.

In nessuna delle prove citate, così come in tutte le esperienze precedenti, sono emersi effetti fitotossici sulla coltura.

CONCLUSIONI

Initium è un nuovo fungicida molto efficace sulle peronospore di varie colture.

In diverse esperienze eseguite su vite contro peronospora ha dimostrato di espletare una rilevante protezione nei confronti di tale avversità, in particolar modo difendendo tenacemente i grappoli.

La selettività colturale è risultata sempre completa rendendolo dunque adatto ad un uso pratico in pieno campo.

Il prodotto peraltro sarà disponibile solo in miscele pronte con principi attivi a diverso meccanismo d'azione efficaci su Oomiceti, idonei a svolgere un'appropriata strategia antiresistenza, con la possibilità di adattare le combinazioni alle esigenze delle varie colture su cui verrà registrato.

LAVORI CITATI

- Aumont C., Gauthier C., Cousin A., Fritz-Piou S., Lardier P.A., Morvan Y., 2009. BAS 650F: Caracterisation d'une molecule issue d'une nouvelle famille chimique pour la lutte contre les Oomycetes. *AFPP - 9^{ème} Conference Internationale sur les maladies des plantes, 8 et 9 Decembre 2009, Tours, FR.*
- Marris D., Storer R., Gold R., Boeddinghaus C., Stammler G., Schlehuber S., 2009. Initium: an innovative fungicide of a new chemical class for the control of Oomycetes. *BCPC Congress, November 9-11, 2009, Glasgow UK.*