

DPX-JE874 (FAMOXATE®) NUOVO FUNGICIDA ANTIPERONOSPORICO PER VITE POMODORO E PATATA

C. SBRISCIÀ FIORETTI, R. ALBER, D. CUNSOLO, G. FABIANI, C. GAMBERINI, W.
MASSASSO, D. SANDRONI, V. TURCHIARELLI, A. TROMBINI
DuPont de Nemours Italiana S.p.A. - Via A. Volta, 16 - 20093 Cologno Monzese (MI)

Riassunto

DPX-JE874 (famoxate) è un nuovo fungicida scoperto da DuPont, primo esponente della famiglia degli Oxazolidinedioni. E' caratterizzato da un ampio spettro d'azione e da basse dosi di impiego. Numerose prove condotte in Europa nel corso degli ultimi 5 anni hanno dimostrato che famoxate è particolarmente efficace contro la peronospora di vite, pomodoro, patata e cucurbitacee, la septoriosi del grano, l'elmintosporiosi dell'orzo. Inoltre è stata osservata attività su numerose altre malattie di varie colture. Alcuni fungicidi in miscela con famoxate possono incrementarne lo spettro d'attività. Famoxate è un fungicida di copertura con azione preventiva, caratterizzato da una lunga persistenza d'azione e da elevata affinità per gli strati cuticolari di foglie e grappolo. L'attività fungicida si espleta attraverso l'inibizione della respirazione a livello mitocondriale. Il prodotto è selettivo nei confronti di artropodi utili ed è in generale caratterizzato da una bassa tossicità per i mammiferi.

Parole chiave: DPX-JE874, famoxate®, oxazolidinedione, fungicida

Summary

DPX-JE874 (FAMOXATE®) A NOVEL DOWNY MILDEW FUNGICIDE FOR GRAPES, TOMATO AND POTATO

Famoxate is a novel oxazolidinedione fungicide discovered by Du Pont. It provides, at a low rate of active ingredient, an excellent control of a broad spectrum of plant pathogenic fungi. Several trials conducted in Europe over 5 years show that famoxate is particularly effective against grape and cucurbit downy mildew, potato and tomato late and early blights, wheat leaf and glume blotch, barley net blotch. Other diseases in several crops are controlled. Mixtures with other selected fungicides increase the product activity spectrum. Famoxate has preventive activity, cuticle fixation properties and an outstanding long lasting effect. It is a mitochondrial electron transport inhibitor. Famoxate is safe for beneficials and it has a low toxicity for mammals.

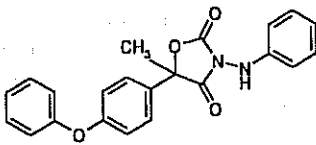
Key words: DPX-JE874, famoxate®, oxazolidinedione, fungicide

INTRODUZIONE

Famoxate è un nuovo principio attivo scoperto e sviluppato da DuPont (Joshi e Sternberg, 1996). E' attivo nei confronti di numerosi funghi ascomiceti, basidiomiceti e fomiceti ed è caratterizzato da dosi di impiego molto basse (50-200 g p.a./ha). In questo lavoro verranno presentati, oltre alle caratteristiche chimico fisiche e biologiche di famoxate, i risultati di 4 anni di prove svolte in Italia con la miscela famoxate + cymoxanil sulla peronospora della vite.

® Marchio commerciale registrato DuPont

Tab. 1 - Caratteristiche chimico-fisiche di famoxate

Nome comune (ISO):	famoxadone
Nome commerciale registrato (prodotto tecnico):	famoxate®
Nome chimico (IUPAC):	3-anilino-5-methyl-5-(4-phenoxyphenyl)-1,3-oxazolidine-2,4-dione
Sigla sperimentale:	DPX-JE874
Formula bruta:	C ₂₇ H ₁₈ N ₂ O ₄
Formula di struttura:	
Peso molecolare:	374,4
Stato fisico e colore:	Polvere biancastra
Punto di fusione:	140,3 – 141,8 °C
Pressione di vapore (20° C):	6,4 x 10 ⁻⁷ Pa
Solubilità in acqua (20° C):	52 ppb
Kow (20° C - pH 7):	log P= 4,65

Tab. 2 - Tossicità acuta di famoxate (prodotto tecnico)

Acuta orale (DL ₅₀ ratto):	> 5000 mg/kg
Acuta dermale (DL ₅₀ ratto):	> 2000 mg/kg
Irritazione cutanea (coniglio):	non irritante
Irritazione oculare (coniglio):	non irritante
Mutagenesi:	negativo
Teratogenesi:	non teratogeno

Tossicità cronica

Famoxate non ha effetti sulla riproduzione, non è cancerogeno o neurotossico. Dalla sperimentazione svolta si conclude che famoxate non comporta rischi su mammiferi a medio e lungo termine. Famoxate ed i suoi metaboliti vengono rapidamente eliminati e non tendono ad accumularsi nei tessuti animali.

Ecotossicologia

Famoxate non è tossico nei confronti di uccelli, api e lombrichi. Negli studi effettuati ha dimostrato di possedere un'elevata selettività nei confronti di artropodi utili quali *Typhlodromus pyri*, *Aphydius rhopalosiphii*, *Poecilus cupreus* e *Episyrphus balteatus*. Famoxate non ha effetti sull'attività dei microrganismi del terreno.

Destino ambientale

Comportamento nel terreno. In condizioni di anaerobiosi famoxate si degrada principalmente per idrolisi. In condizioni aerobiche viene degradato dai microrganismi del terreno. La fotolisi non è un processo rilevante ai fini della degradazione. Prove effettuate su 5 diversi tipi di terreno agricolo hanno evidenziato valori di DT₅₀ compresi fra 2 e 11 giorni. Studi di laboratorio hanno dimostrato che nessun metabolita è presente a livelli superiori al 10% della molecola parentale applicata. Famoxate e i suoi metaboliti sono poco mobili nel terreno. Nessun residuo è stato rilevato al di sotto dei primi 5 cm di suolo.

Comportamento in acqua. Famoxate è idroliticamente instabile a pH neutro ed alcalino mostrando una emivita compresa tra alcune ore e 2 giorni. Studi sedimenti / acqua hanno evidenziato che la molecola si ripartisce rapidamente nei sedimenti con una DT_{50} inferiore a 1 ora.

Metabolismo nelle piante. L'emivita di famoxate varia da 7 giorni per il pomodoro a 30 per la vite. Nelle condizioni di utilizzo proposte non vi sono rischi per il consumatore derivanti dall'assunzione di prodotti trattati con famoxate. Studi effettuati sui prodotti trattati con famoxate hanno evidenziato che non vi sono residui rilevabili nei prodotti di trasformazione (vino, succhi, purè, ecc.)

Metabolismo animale. Famoxate non si accumula nei tessuti animali e tende ad essere eliminato (più del 90% del prodotto non metabolizzato) per via fecale nel giro di 24 ore.

Proprietà biologiche

Modo d'azione. Famoxate agisce sulla respirazione mitocondriale inibendo la catena di trasporto degli elettroni a livello del complesso bcl con conseguente arresto della produzione di energia essenziale per la funzionalità e sopravvivenza del fungo. In particolare inibisce la germinazione delle spore, il rilascio, la motilità e la sopravvivenza delle zoospore e la crescita del micelio.

Fra i fungicidi conosciuti con analogo meccanismo d'azione (inibizione della respirazione mitocondriale), famoxate presenta la maggiore attività biologica (Tab. 3).

Tab. 3 - CI_{50} di famoxate e alcuni analoghi delle strobilurine (Joshi, 1996)

Fungicida (prodotto tecnico)	CI_{50} (ppb)
Famoxate®	4,5
BAS 490F (kresoxim-methyl)	75
ICIA5504 (azoxystrobin)	170
SSF 126	3500

Spettro d'azione. Famoxate consente di contenere numerosi patogeni di vite, patata, pomodoro, cucurbitacee e cereali. In particolare è attivo su: *Plasmopara viticola* (peronospora della vite), *Phytophthora infestans* (peronospora della patata e del pomodoro), *Pseudoperonospora cubensis* (peronospora delle cucurbitacee) e *Bremia lactucae* (peronospora della lattuga), *Septoria tritici* e *Septoria nodorum* (septoriosi del frumento), *Alternaria solani* (alternariosi della patata e del pomodoro).

Resistenza. La possibilità di insorgenza di resistenza in popolazioni fungine trattate con famoxate è molto bassa come è stato dimostrato da studi di campo ed esperimenti di laboratorio. Come ulteriore strategia antiresistenza il prodotto verrà distribuito solo in miscela con fungicidi aventi differente meccanismo d'azione.

Formulazione e miscele. Famoxate verrà commercializzato in miscela con diversi fungicidi che ne aumentano lo spettro d'azione e consentono di ottenere una maggiore attività intrinseca e, in alcuni casi, un effetto sinergico. Il primo prodotto ad essere registrato su vite, pomodoro e patata sarà Equation® Pro (DPX-KX007, famoxate 22,5% + cymoxanil 30%) formulato come granuli idrodispersibili (WG) che verrà impiegato alla dose di 400 g/ha.

L'interazione tra famoxate e cymoxanil contro la peronospora della vite è stata valutata secondo l'equazione di Colby (Colby, 1967). La miscela ha evidenziato un effetto sinergico permettendo un migliore contenimento in diverse condizioni meteorologiche.

Prove di efficacia su vite

Prove di efficacia con famoxate e sue miscele sono state svolte negli ultimi anni dal reparto sperimentazione DuPont e da numerosi enti ufficiali italiani ed europei.

I risultati hanno evidenziato che trattamenti a turno fisso di 10-12 giorni contro la peronospora della vite consentono di ottenere ottimi risultati su grappolo, uguali o superiori al migliore prodotto di riferimento, e una buona protezione delle foglie, paragonabile a quella ottenuta con i migliori standards. In condizioni di forte dilavamento dei prodotti applicati, l'attività di DPX-KX007 è risultata globalmente superiore. Un miglioramento delle prestazioni di DPX-KX007 su foglia si ottiene applicando il prodotto secondo un "calendario ragionato" che prevede interventi preventivi con la possibilità di intervenire curativamente, in caso di necessità, dopo il verificarsi di condizioni favorevoli all'infezione. Si riportano di seguito le medie dei risultati relativi a prove svolte in Italia negli anni 94-97 (Tab. 4).

Tab. 4 - Attività di DPX-KX007 su peronospora della vite: media di 4 anni di prove svolte in Italia

	Foglie		Grappoli	
	% sup. colpita	% organi colpiti	% sup. colpita	% organi colpiti
Testimone non trattato	55,7 (16)*	78,5 (16)	43,6 (13)	81,7 (13)
KX007 400 g/ha - Turno fisso	2,9 (15)	19,9 (15)	0,4 (13)	1,7 (13)
KX007 400 g/ha - Turno ragionato	0,3 (4)	3,4 (4)	0,6 (2)	3,4 (2)
STANDARD	3,2 (16)	19,1 (16)	2,5 (13)	8,1 (13)

* Tra parentesi e' indicato il numero di prove a cui il dato si riferisce

Selettività

La selettività di famoxate è risultata ottima su tutte le colture per le varietà saggiate. Famoxate non ha effetti sui processi di fermentazione dei mosti e non modifica le caratteristiche organolettiche dei vini.

Conclusioni

DPX-JE874 (famoxate) è un nuovo principio attivo per la lotta a diverse malattie fungine di numerose colture. La miscela con cymoxanil (Equation® Pro) permette un ottimo contenimento della peronospora della vite, della patata e del pomodoro. Per le sue favorevoli caratteristiche ambientali, per l'elevata attività e per la possibilità di operare con criteri di estrema elasticità, famoxate si pone come prodotto di sicuro interesse nella messa a punto di strategie di difesa innovative.

Lavori citati

- JOSHI, M.M., STERNBERG, J.A., 1996. DPX-JE874: A broad-spectrum fungicide with a new mode of action. *Proc. Brighton Crop Protection Conference - Pests and Diseases*, 1, 21-26.
- COLBY, S.R., 1967. In: Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations, *Weeds*, 15, 20-22.