

FENCLORAZOL-ETILE: NUOVA MOLECOLA CHE RENDE SELETTIVO L'IMPIEGO DI FENOXAPROP-ETILE SU GRANO TENERO E DURO

G. LANDI

Roussel-Hoechst Agrovet S.p.A. - Milano

Riassunto

Vengono riportate le proprietà chimiche, fisiche, tossicologiche ed ecotossicologiche di fenclorazol-etile (HOE 70542).

Per questa nuova molecola, formulata in combinazione con fenoxaprop-etile, sono descritti il metabolismo, l'influenza sul comportamento della sostanza attiva su grano (selettività) e su infestanti graminacee (efficacia) ed il modo di azione.

Sono riassunti i dosaggi raccomandati, in funzione del tipo e sviluppo delle infestanti.

Summary

Fenclorazol-ethyl, a new molecule making fenoxaprop-ethyl selective graminicide, to be used in durum and soft wheat.

Chemical, physical, toxicological and ecotoxicological properties of fenclorazol-ethyl (ready-mixture with fenoxaprop-ethyl), metabolism, influence on the behaviour of a.i. in wheat (selectivity) and in grass weeds (efficacy) and the mode of action are described.

Recommended rates, according type and development of grassweeds, are summarized.

Introduzione

Fenoxaprop-etile, sviluppato da Hoechst come graminicida selettivo per le colture dicotiledoni (Bieringer et al. 1982; Landi 1986), non è dotato, da solo, di sufficiente selettività verso i cereali.

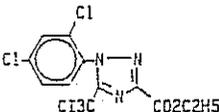
Fenclorazol-etile è una nuova molecola, scoperta e sviluppata da Hoechst, che, aggiunta a fenoxaprop-etile, ne ha reso perfettamente selettivo l'impiego su grano tenero e duro (Köcher et al. 1989).

La combinazione di fenoxaprop-etile e fenclorazol-etile, nel rapporto 4:1 (HOE 7113) è stata diffusamente sperimentata, a partire dal 1985, nelle più importanti aree cerealicole del mondo, per verificare la selettività su grano e l'efficacia contro Avena spp., Alopecurus myosuroides e Phalaris spp.

In Italia viene sviluppata la miscela contenente 60 g/l di fenoxaprop-etile e 15 g/l di fenclorazol-etile, che sarà commercializzata con il marchio ^R)PROPER.

Descritte, in precedenti pubblicazioni, le caratteristiche di fenoxaprop-etile, si riportano, di seguito, le principali caratteristiche fisico-chimiche-tossicologiche, metabolismo e modo di azione di fenclorazol-etile.

Proprietà fisico-chimiche

Nome comune	:	fenclorazol-etile
Nome chimico	:	etil 1-(2,4-diclorofenil)-5-triclorometil-(1H)-1,2,4-triazolo-3-carbossilato
Sigla	:	Hoe 070542
Formula bruta	:	C ₁₂ H ₈ Cl ₅ N ₃ O ₂
Formula di struttura	:	
Peso molecolare	:	403,48
Stato fisico	:	solido
Punto di fusione	:	114-116°C
Tensione di vapore (20°C)	:	8,9 x 10 ⁻⁹ mbar
Solubilità in	:	
acqua	:	0,9 mg/l (pH 4,5 - 22°C)
acetone	:	360 g/l
etanolo	:	21 g/l
esano	:	2,5 g/l
Coefficiente di ripartizione (o/a):	:	9.950

Proprietà tossicologiche

DL ₅₀ acuta orale ratto	:	> 5.000 mg/kg
DL ₅₀ acuta dermale coniglio:	:	> 2.000 mg/kg
Irritazione dermale ed oculare coniglio	:	non irritante
Sensibilizzazione dermale (cavia)	:	non sensibilizzante
NOEL ratto (30 mesi)	:	2,6 - 3,4 mg/kg p.c.
NOEL cane (1 anno)	:	4,5 - 5,3 mg/kg p.c.
NOEL topo (2 anni)	:	13,9 - 16,8 mg/kg p.c.

Nelle condizioni d'impiego previste, assenza di rischi mutageni, teratogeni e cancerogeni per l'uomo, sia per quanto concerne l'operatore che il consumatore.

Aspetti relativi al metabolismo

- Negli animali

Fenclorazol-etile ed i relativi metaboliti, vengono rapidamente eliminati negli animali a sangue caldo (80-90% in 24 ore). I metaboliti identificati mostrano che la degradazione inizia con la idrolisi della funzione estere, seguita dalla graduale metabolizzazione del gruppo triclorometile nell'eterociclo. Non si è riscontrato alcun accumulo nei tessuti animali.

- Nei vegetali

La degradazione di fenclorazol-etile nei vegetali, presenta la stessa via metabolica riscontrata nei ratti. Non sono quindi da attendersi prodotti di degradazione nei vegetali non valutati da un punto di vista tossicologico. Alla raccolta non si riscontrano, nella granella, residui determinabili di principio attivo.

- Nel terreno

Fenclorazol-etile è caratterizzato da rapida degradazione ad acido libero (tempo di semivita: 1-3 giorni) e successiva degradazione ad acidi carbossilici (tempo di semivita: 2-8 giorni in condizioni aerobiche).

L'assenza di mobilità nel terreno, a seguito di un rapido e relativamente forte legame con le sostanze organiche del terreno, esclude la percolazione di fenclorazol-etile negli strati più profondi e, conseguentemente, l'inquinamento delle falde freatiche.

Ecotossicità

Studi di laboratorio e di campo hanno evidenziato che fenclorazol-etile, nelle condizioni d'impiego previste, non è tossico per uccelli, api, lombrichi e non altera l'attività dei microorganismi del terreno.

Per quanto concerne gli organismi acquatici, tenuto conto del comportamento di fenclorazol-etile, come pure di fenoxaprop-etile, in un sistema acqua/sedimento e della conseguente scarsa disponibilità nell'ambiente acquatico, il prodotto non presenta rischi effettivi, nelle normali condizioni d'uso.

Effetti di fenclorazol-etile sul comportamento di fenoxaprop-etile su grano

Appositi esperimenti sono stati effettuati al fine di valutare l'influenza di fenclorazol-etile sul comportamento di fenoxaprop-etile su grano (Köcher et al. 1989).

In prove di serra, la misurazione giornaliera della lunghezza delle foglie, ha mostrato che l'accrescimento del grano viene bloccato dopo 2 giorni dal trattamento con fenoxaprop-etile

180 g/ha di sostanza attiva) da solo, mentre nella tesi con fenoxaprop-etile in combinazione con fenclorazol-etile, la crescita delle foglie continua, senza differenze con il testimone non trattato (figura 1).

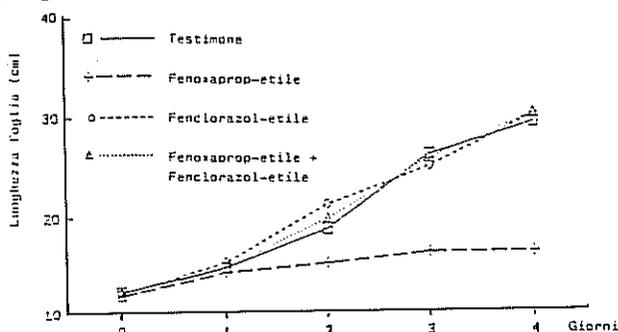


Figura 1 - Sviluppo della foglia di grano (media di 10 ripetizioni) (Köcher et al. 1989).

Le stesse prove hanno evidenziato che fenclorazol-etile non interferisce nell'assorbimento fogliare e nella traslocazione del principio attivo erbicida.

I valori di questi parametri si differenziano, tra la tesi con e senza antidoto, solo nel rilievo a 3 giorni, in conseguenza del modificato iter metabolico di fenoxaprop-etile in presenza di fenclorazol-etile.

Gli studi relativi al processo di degradazione nel grano di fenoxaprop-etile indicano, infatti, una più veloce trasformazione di fenoxaprop-etile e di fenoxaprop, forti inibitori dell'attività di acetil-CoA carbossilasi (ACC) (Huff et al. 1985, Kobek et al. 1988, Secor et al. 1988), in composti di degradazione non fitotossici, quando impiegato in combinazione con fenclorazol-etile (tabella 1).

Tabella 1 - Degradazione di fenoxaprop-etile su grano: A) senza, B) con fenclorazol-etile (valori in % di radioattività totale) (Köcher et al. 1989)

		Ore dal trattamento			
		2	4	27	96
Fenoxaprop-etile	A	63,5	52,5	19,7	9,4
	B	46,3	39,8	12,2	4,0
Fenoxaprop	A	27,3	21,4	17,5	11,6
	B	26,6	15,3	11,4	5,0
Metaboliti organo-solubili	A	7,3	19,5	38,8	30,8
	B	21,4	34,4	29,8	22,1
Metaboliti solubili in acqua	A	0,5	0,7	10,1	22,0
	B	0,8	3,0	22,3	32,6
Residuo non estraibile	A	0,7	1,3	6,8	15,3
	B	1,5	2,5	14,6	25,3

Questo accelerato processo metabolico di fenoxaprop-etile in composti non fitotossici, in presenza di fenclorazol-etile, previene ed evita il ritardo vegetativo, le clorosi fogliari ed il danno produttivo che, su grano, compaiono, normalmente, alcuni giorni dopo il trattamento con fenoxaprop-etile da solo.

Tra i differenti rapporti sostanza attiva/antidoto sperimentati, è stato scelto e sviluppato da Hoechst, con la sigla HOE 7113, quello 4:1, contenente 60 g/l di fenoxaprop-etile e 15 g/l di fenclorazol-etile.

A partire dal 1985, questo formulato è stato sperimentato in pieno campo in tutto il mondo, per verificare selettività ed efficacia.

Selettività

In tutte le prove di selettività, effettuate alla dose massima consigliata e doppia (3 e 6 l/ha), la miscela fenoxaprop-etile + fenclorazol-etile ha evidenziato completa selettività verso le varietà di grano tenero e duro saggiate, nei vari stadi applicativi e nelle differenti condizioni di terreno e di clima verificati (Huff et al., 1989, Ceconi et al., 1990).

Efficacia

Fenclorazol-etile non esplica alcuna attività erbicida: impiegato da solo, sia in pre-, che in post-emergenza in serra, a dosi fino a 10 kg/ha di sostanza attiva, non ha mostrato nessun effetto su 8 differenti specie di infestanti dicotiledoni, graminacee e ciperacee.

Inoltre, prove di efficacia svolte comparando l'attività erbicida di fenoxaprop-etile da solo ed in miscela con fenclorazol-etile, hanno dimostrato che l'antidoto non altera l'efficacia (velocità e spettro) della sostanza attiva (Bieringer et al., 1989).

Esperienze in Italia

HOE 7113 (PROPER), sperimentato in Italia a partire dalla stagione 1986, ha dimostrato grande regolarità di efficacia con dosaggi di principio attivo compresi tra 90 e 180 g/ha, secondo il tipo e lo stadio di sviluppo dell'infestante (Ceconi et al., 1990).

Tabella 2 - Dosi e momento di impiego di PROPER, scaturiti dalla sperimentazione in Italia

	<u>Stadi di sviluppo delle infestanti</u>		
	3-4 foglie	inizio/metà/fine accestimento	1-2' nodo/ levata

	Dosi (l/ha)		

<u>Alopecurus myosuroides</u>	1,5	2,0	2,5
<u>Avena spp.</u>	2,0	2,5	3,0
<u>Phalaris spp.</u>	2,5	3,0	---

Conclusioni

L'aggiunta di fenclorazol-etile a fenoxaprop-etile, nel rapporto di 1:4, rende selettivo l'impiego di questo principio attivo gra-

minicida su grano tenero e grano duro, grazie ad un più rapido processo metabolico della sostanza attiva in composti non fitotossici.

Fenclorazol-etile non interferisce sul meccanismo d'azione e sui livelli di efficacia di fenoxaprop-etile contro Avena spp., Alopecurus myosuroides, Phalaris spp., Poa trivialis ed Apera spica venti.

Le positive caratteristiche ecotossicologiche, nonchè di comportamento nell'ambiente, di fenclorazol etile, si uniscono a quelle già note ed altrettanto positive di fenoxaprop-etil nel formulato PROPER, contenente 60 g/l di p.a. e 15 g/l di antidoto.

E' confermata l'efficacia contro le infestanti graminacee e la selettività, su grano tenero e duro, di questo formulato.

Bibliografia

- CECONI C. et al. (1990). Hoe 7113: risultati di selettività su grano e di efficacia contro le infestanti graminacee in Italia. Atti Giornate Fitopatologiche, 3, 207-214.
- HUFF P. et al. (1989). Hoe 7113: selectivity and grass weed efficacy results in wheat world-wide. 1989 Brighton Crop Protection Conference-Weeds.
- BIERINGER H. et al. (1989). Hoe 70542: a new molecule for use in combination with fenoxaprop-ethyl allowing selective post-emergence grass weed control in wheat. 1989 Brighton Crop Protection Conference-Weeds.
- KOCHER H. et al. (1989). Influence of Hoe 70542 on the behaviour of fenoxaprop-ethyl in wheat. 1989 Brighton Crop Protection Conference-Weeds.
- BIERINGER H. et al. (1982). Hoe 33171: a new selective herbicide for the control of annual and perennial warm-climate grass weeds in broadleaf crops. 1982 British Crop Protection Conference Weeds, 11-16.
- LANDI G. (1986). Fenoxaprop-etile: nuovo erbicida graminicida, selettivo per colture dicotiledoni. Atti Giornate Fitopatologiche, 3, 277-280.
- HOPPE H. H., ZACHER H. (1985). Inhibition of fatty acid biosynthesis in isolated bean and maize chloroplasts by herbicidal phenoxy-phenoxy-propionic acid derivatives and structurally related compounds. Pesticide Biochemistry and Physiology, 24, 298-305.
- KOBOK K. et al. (1988). Fatty - acid biosynthesis and acetyl-CoA carboxylase as a target of diclofop, fenoxaprop and other aryloxy-phenoxypropionic acid herbicides. Zeitschrift für Naturforschung, 43 c, 47-54.
- SECOR J., CSEKE C. (1988). Inhibition of acetyl-CoA carboxylase activity by haloxyfop and traloxymid. Plant Physiology, 86, 10-12.