

FIPRONIL, NUOVO INSETTICIDA PIRAZOLICO.

RHONE-POULENC AGRO S.P.A., Roma
Servizio Sviluppo Biologico, Bologna

RIASSUNTO

Fipronil [(±)-5-ammino-1-(2,6-dicloro-a,a,a-trifluoro-p-tolil)-4-tri-fluorometilsulfinilpirazolo-3-carbonitrile] è un nuovo insetticida pirazolico in grado di difendere dagli attacchi di diversi insetti del suolo e fogliari un ampio numero di colture e substrati. Fipronil in applicazioni al terreno a 100 g p.a./ha controlla efficacemente le larve di Elateridi (*Agriotes spp.*). In applicazioni fogliari a 25-50 g p.a./ha controlla diversi insetti ad apparato boccale masticatore e succhiatore quali *Leptinotarsa decemlineata*, *Anthonomus grandis* e *Frankliniella occidentalis*. Fipronil, inoltre, è attivo su ceppi di insetti resistenti o tolleranti a piretroidi, carbammati, fosforati organici e cloroderivati, per assenza di resistenza incrociata.

SUMMARY

FIPRONIL, A NEW PYRAZOLE INSECTICIDE.

Fipronil [(±)-5-ammino-1-(2,6-dichloro-a,a,a-trifluoro-p-tolyl)-4-tri-fluoromethylsulfinylpirazole-3-carbonitrile] is a new pyrazole insecticide that controls many soil and foliar insects on a wide number of crops and substrata. Fipronil at 100 g a.i./ha, when applied to the soil, provides an excellent control of *Agriotes spp.* larvae. In foliar applications at 25-50 g a.i./ha, it controls many chewing and sucking insects as *Leptinotarsa decemlineata*, *Anthonomus grandis* and *Frankliniella occidentalis*. Moreover, fipronil is effective against insect strains that are resistant to pyrethroids, carbamates, organophosphates and chlorinated hydrocarbons, due to the absence of cross resistance.

INTRODUZIONE

Le proprietà insetticide del fipronil sono state scoperte nel 1987 dalla Rhône Poulenc Agro in Gran Bretagna (HATTON *et al.*, 1988). Attualmente il prodotto è in sviluppo a livello mondiale ed è registrato in Francia col marchio di REGENT MG, formulato granulare

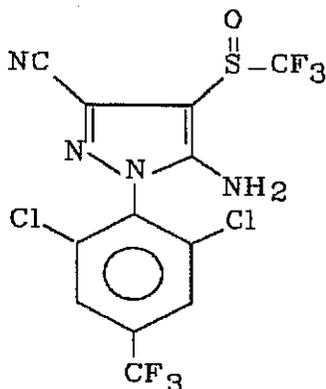
al 2% per l'impiego su mais, girasole e barbabietola da zucchero contro Elateridi.

PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

Numero di Codice: MB 46030

Nome Comune: Fipronil

Formola di Struttura:



Formola Molecolare: C₁₂H₄Cl₂F₆N₄OS

Peso Molecolare: 437

Aspetto: solido bianco

Punto di Fusione: 200-201 °C

Pressione di Vapore: 2.8 x 10⁻⁹ mm Hg a 20 °C

Solubilità: acqua 2 mg/l

acetone >50%

olio di mais >10.000 mg/l

Log P: 4,0 (metodo di agitazione

del contenitore, partizione

ottanolo/acqua)

Formulazioni principali: 20% Sospensione Concentrata

0,2-1,5-2% Granulare

60% Sospensione Flowable

TOSSICITA' SUI MAMMIFERI

DL₅₀ orale acuta su ratto: 100 mg/kg

DL₅₀ dermale acuta su ratto:>2.000 mg/kg

Test di Ames: negativo

Aberrazione cromosomica: negativo
Irritazione della pelle: non irritante
Irritazione degli occhi: leggermente irritante

ECOTOSSICITA'

Daphnia CL₅₀ (48 h): 0,19 mg/l
Germano reale DL₅₀: >2150 mg/kg
Fagiano DL₅₀: 31 mg/kg
Carpa CL₅₀ (96 h): 0,34 mg/l

ATTIVITA' BIOLOGICA

Prove di laboratorio

L'attività biologica di fipronil è riportata nella Tabella 1.

Per tutti questi insetti ad eccezione di *Musca domestica* e *Diabrotica virginifera*, il p.a. tecnico è stato diluito col 5% di acetone + il 95% di acqua ed irrorato sulle piante ospiti, prima o dopo l'infestazione. Fipronil con aggiunta del 10% di saccarosio è stato distribuito *ad libitum* agli adulti di *M.domestica*. Il p.a. diluito col 1% di acetone + 99% di acqua è stato aggiunto a campioni di suolo contenenti sia semi di mais che larve di *D.virginifera*. Fipronil manifesta un'ottima attività su un ampio numero di insetti nocivi, inclusi afidi, cicaline, cavallette, larve di Lepidotteri, Coleotteri e mosche.

TABELLA 1. Attività biologica di fipronil contro diversi insetti, misurata come CL₅₀ (o "*" LC₅₀) in mg/l.

Specie e stadio ad inizio test	Fipronil	Cypermethrin
<i>Aphis gossypii</i> (PM)	1,2	0,1
<i>Nilaparvata lugens</i> (L)*	0,2	0,5
<i>Nephotettix cincticeps</i> (L)*	5,0	5,0
<i>Spodoptera eridania</i> (L2)	4,0	2,0
<i>Spodoptera frugiperda</i> (L2)	3,6	1,6
<i>Plutella xylostella</i> (L2)*	0,3	0,4
<i>Heliothis virescens</i> (L2)	4,3	3,0
<i>Heliothis armigera</i> (L2)*	10,0	0,4
<i>Helicoverpa zea</i> (L2)	1,8	1,4
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (L)	0,03	0,23

Specie e stadio ad inizio test	Fipronil	Cypermethrin
<i>Musca domestica</i> (A)	0,39	5,0
<i>Diabrotica virginifera</i> (U)	0,03	-

"PM" = popolazione mista, adulti + stadi giovanili
 "L" = larve
 "L2" = larve di seconda età
 "A" = adulti
 "U" = uova

La modalità di azione di fipronil si esplica a livello sinaptico mediante il bloccaggio del canale degli ioni Cl⁻ regolato dall'acido gamma-amminobutirrico (GABA) (COLLIOT *et al.*, 1992). Prove di laboratorio indicano che fipronil non ha praticamente effetto sulla colinesterasi, quindi gli insetti resistenti a piretroidi, carbammati, clororganici e fosfororganici, sono sensibili al fipronil (Tab.2).

TABELLA 2. Attività biologica (CL₅₀ in mg/l) di fipronil contro insetti resistenti a piretroidi, carbammati e clororganici.

Specie e resistenza	Fipronil	Cypermethrin	Dieldrin	Carbaryl
<i>M.domestica</i> S	0,4	-	0,3	-
<i>M.domestica</i> C	36,0	-	867,0	-
<i>H.virescens</i> S	4,3	3	-	320
<i>H.virescens</i> P	7,2	327,0	-	>500
<i>L.decemlineata</i> S	0,03	0,23	-	29
<i>L.decemlineata</i> R	0,34	8,90	-	>500

"S" = sensibile
 "C" = ceppo resistente ai clororganici
 "P" = ceppo resistente ai piretroidi
 "R" = ceppo misto, resistente a diversi p.a.

Prove di campo

Nessuna delle formulazioni di fipronil ha mai evidenziato fitotossicità sulle colture su cui è stata applicata. La Tabella 3 riassume l'attività in campo di fipronil, riportando le dosi di impiego consigliate per ottenere il massimo dell'efficacia.

Applicazioni al terreno

In diverse prove effettuate in America ed in Europa nel periodo 1989-93, Fipronil ha manifestato un'ottima attività contro larve di *Diabrotica spp.* (120 g p.a./ha nel solco di semina) e contro larve di *Agriotes spp.* (100-150 g p.a./ha, incorporato nel solco di semina). L'efficacia di fipronil contro questi pericolosi fitofagi ipogei, si esplica a dosi estremamente basse rispetto ai fosfororganici. Da notare che come il piretroide tefluthrin, fipronil è attivo contro le larve di *Diabrotica spp.* ad un decimo della dose di un fosforato standard. Fipronil deve essere incorporato nel suolo per ottenere il massimo dell'efficacia.

Applicazioni fogliari

Fipronil a dose molto ridotta (12,5-25 g p.a./ha) controlla ottimamente larve ed adulti di *Leptinotarsa decemlineata* su patata (Tab.3). Il p.a. è inoltre efficace a 25-100 g p.a./ha contro *Pieris rapae*, *Anthonomus grandis* e *Frankliniella occidentalis*, sia in trattamenti preventivi che curativi.

Concia del seme ed esche

Su barbabietola da zucchero e mais, fipronil in concia del seme, ha controllato ottimamente gli Elateridi, alla dose di 2.500-5.000 g p.a./t di seme (Tab.3). Al momento è allo studio una formulazione esca da impiegare contro cavallette e locuste. I dati attuali suggeriscono una dose di 6 g p.a./ha per questo impiego.

TABELLA 3. Attività biologica di fipronil in campo.

Coltura	Insetto	Dose g p.a./ha	Metodo di applicazione
<u>Formulazione granulata incorporata nel suolo</u>			
Mais	<i>Diabrotica spp.</i>	120	Incorporato nel solco di semina
	<i>Agriotes spp.</i>	100-150	
Barbabietola	<i>Agriotes spp.</i>	100-150	
	<i>Chaetocnema tibialis</i>	100-150	
Patata	<i>Agriotes spp.</i>	100-150	
Girasole	<i>Agriotes spp.</i>	100-150	
<u>Formulazione s.c. per applicazioni fogliari</u>			
Mais	<i>Ostrinia nubilalis</i>	50-100	Irrorazione
Cotone	<i>Anthonomus grandis</i>	25-50	alla comparsa
	<i>Frankliniella occidentalis</i>	50-100	del parassita

Coltura	Insetto	Dose g p.a./ha	Metodo di applicazione
Ornamentali	<i>Frankliniella occidentalis</i>	25-50	
Patata	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	12.5-25	
<u>Concia del seme</u>			
Mais	<i>Agriotes spp.</i>	2.500-5.000/t	Applicazione al seme prima della semina
Barbabietola	<i>Agriotes spp.</i>	50/unità	

CONCLUSIONI

Numerose prove di campo e di laboratorio hanno dimostrato come fipronil sia un insetticida molto efficace contro un ampio numero di insetti a dosi di impiego limitate. Fipronil appartiene al gruppo dei fenil pirazoli, una nuova classe di composti dotati di una modalità d'azione unica. Il prodotto può essere impiegato come geodisinfestante, in applicazioni fogliari, in concia del seme o come esca, riuscendo particolarmente utile in condizioni di popolazioni di insetti resistenti ad altre classi di composti.

LAVORI CITATI

HATTON L.R., HAWKINS D.W., PEARSON C.J., ROBERTS D.A., (1988). Derivates of N-phenylpyrazoles. E.P. Patent 295117

COLLIOT F., KUKOROWSKI K.A., HAWKINS D., ROBERTS D.A. (1992). Fipronil: a new soil and foliar broad spectrum insecticide. Atti BCPC, Vol. I, 29-34.