

ORTHOSULFAMURON (KELION®): SULFAMOILUREA INIBITRICE DELLA ACETOLATTATO SINTASI PER IL DISERBO DEL RISO

L. FORNARA, C. GARAVAGLIA

Isagro Ricerca, Dip. di Biologia e Agronomia – Via Vittorio Veneto, 81

Salerno sul Lambro (LO), Italia

lformara@isagro.it

RIASSUNTO

Orthosulfamuron (IR5878, Kelion®) è un nuovo inibitore di ALS scoperto da Isagro Ricerca. Il prodotto si applica in post emergenza precoce delle infestanti alla dose di 40-75 g/ha di principio attivo; l'aggiunta di un bagnante non ionico in percentuale dello 0,1-0,2% v/v, è consigliabile per massimizzare l'efficacia. Rientrano nello spettro d'azione le più importanti infestanti acquatiche alismataceae e le ciperacee annuali e perenni. Orthosulfamuron esercita inoltre un sensibile contenimento delle specie appartenenti al genere *Echinochloa*. Il prodotto è formulato in granuli idrodispersibili al 50%. La molecola è selettiva per il riso e possiede un eccellente profilo tossicologico ed ambientale. I risultati ottenuti in collaborazione con il Centro Ricerche dell' Ente Nazionale Risi evidenziano l'ampio spettro d'azione del prodotto e la sua flessibilità d'impiego in miscela con altri principi attivi a prevalente azione graminicida.

Parole chiave: orthosulfamuron, IR5878, Kelion, ALS, sulfamoilurea, riso, ciperacee

SUMMARY

ORTHOSULFAMURON, A SULPHAMOYLUREA ALS INHIBITOR FOR WEED RICE MANAGEMENT

Orthosulfamuron (IR5878, Kelion®) is a novel ALS inhibitor. It's a sulphamoilurea herbicide discovered by Isagro Ricerca, recommended for early weed post emergence application at 40-75g a.i./ha. A non ionic surfactant added at 0,1-0,2% v/v, is recommended to maximize weed control. Orthosulfamuron is active against the most important aquatic weeds and sedges, both annual and perennial and also suppresses *Echinochloa* species. It is formulated as 50% wettable granules. It is safe for rice and shows an excellent ecotoxicological profile. Field trial results obtained in cooperation with Ente Nazionale Risi are reported in the tables. They indicate the wide spectrum and flexibility of orthosulfamuron applied straight or in mixture with other compounds with activity for grasses.

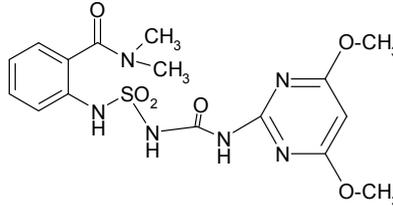
Keywords: orthosulfamuron, IR5878, Kelion, ALS, sulphamoilurea, rice, sedges

INTRODUZIONE

Fin dalla loro introduzione all'inizio degli anni 80 i diserbanti appartenenti alla classe degli inibitori della acetolattato sintasi hanno rappresentato uno strumento prezioso a disposizione degli agricoltori. La loro ridotta dose di impiego ad ettaro ha costituito da subito, insieme alla loro selettività ed allo spettro d'azione in genere ampio, una delle caratteristiche fondanti il loro successo. Nell'ambito di questa classe di erbicidi, Isagro ha sintetizzato alla fine degli anni 90, Orthosulfamuron, nuova sulfamoilurea. La molecola si caratterizza per uno spettro d'azione ampio, la possibilità di una applicazione in post emergenza precoce, in grado di garantire una precoce rimozione della competizione riso-malerbe, una elevata flessibilità d'utilizzo ed una eccellente ecocompatibilità. Orthosulfamuron (Kelion®) è stato formulato come WG, a garanzia della massima salubrità dell'operatore e della migliore gestione degli imballi.

Proprietà chimico-fisiche

Nome comune: Orthosulfamuron (approvazione provvisoria ISO)
Nome chimico (IUPAC): 1-(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)-3-[2-dimethylcarbamoyl]phenylsulphamoyl]urea
Classe chimica: sulfamoilurea (gruppo B HRAC)
Formula bruta: C₁₆H₂₀N₆O₆S
Formula di struttura:



Peso molecolare: 424,44
Punto di fusione: 157 °C
Solubilità: 629 mg/L (pH 7, 20°C)
Pressione di vapore: 1,116 x 10⁻⁴ Pa (20° C)
pH: ~ 4,3 (1% dispersione in acqua)
Coeff. di ripartizione: Log(P) = 1,31 (pH 7)
Aspetto: polvere fine
Odore: inodore
Infiammabilità: non infiammabile
Esplosività: non esplosivo

Tossicologia

DL50 (orale): >5000 mg/kg (ratto)
LD50 (dermale): >5000 mg/kg (ratto)
CL50 (4 hr inalazione): 2.190 mg/l aria (ratto; concentrazione massima tecnicamente raggiungibile)
Irritabilità dermale: non irritante
Irritabilità oculare: non irritante
Sensibilizzazione: non sensibilizzante (cavia)
Carcinogenicità: negativa
Mutagenicità: negativa
Teratogenicità: negativa

Ecotossicità

Trota arcobaleno: CL50 (96 ore) >122 mg/l
Daphnia magna: CL50 (21 giorni) >105 mg/l
Scenedesmus subspicatus: ErC50 (72 ore) 13 mg/l
Anabaena flos-aquae: EbC50 (72 ore): 1,9 mg/l
ErC50 concentrazione efficace a ridurre il 50% della crescita dell'organismo utilizzato
EbC50 concentrazione efficace a ridurre il 50% della biomassa dell'organismo utilizzato

Destino e mobilità nell'ambiente

Classe mobilità OECD: classe II

Persistenza/Degradabilità

Condizioni aerobiche: emivita da 20 a 80 giorni
Condizioni anaerobiche: emivita 8 giorni
Bioaccumulazione: non attesa

Meccanismo d'azione e selettività

Orthosulfamuron inibisce l'enzima acetolattato sintasi, ALS, arrestando la sintesi degli aminoacidi valina, leucina e isoleucina fondamentali per i processi di crescita della pianta. Orthosulfamuron è rapidamente assorbito attraverso le foglie e l'apparato radicale della pianta e traslocato nel simplasto e nell'apoplasto; tale sistemazione rende Orthosulfamuron idoneo al controllo di infestanti sia annuali che perenni. Nelle specie sensibili le foglie divengono clorotiche ed antocianiche; segue la morte dei meristemi e conseguentemente quella della pianta. La pianta sensibile, in funzione delle condizioni di crescita ed ambientali, necrotizza in 1-3 settimane. La selettività per il riso si deve ad una differente velocità di detossificazione (basata su processi di idrolisi e coniugazione) rispetto alle infestanti sensibili.

Spettro d'azione

Orthosulfamuron applicato a dosi comprese tra 40 e 75 g/ha di p.a. manifesta una elevata efficacia nei confronti di infestanti monocotiledoni a foglia larga (tabelle 3 e 4) quali le alismataceae (*Alisma* spp., *Sagittaria sagittifolia*), *Ammannia* spp. e verso le ciperacee (tabelle 1, 2 e 4) (*Cyperus difformis*, *Schoenoplectus mucronatus*, *Bolboschoenus maritimus*). Orthosulfamuron esercita inoltre un sensibile contenimento delle specie appartenenti al genere *Echinochloa*, in particolare dei biotipi rossi (tabelle 1, 2 e 4) (*Echinochloa crus-galli*) e di *Butomus umbellatus*. Applicazioni di presemina o post-emergenza precoce possono garantire un sufficiente controllo di *Heteranthera* spp. (tabella 4). Non risultano incluse nello spettro d'azione del prodotto *Leptochloa* spp. e infestanti appartenenti alla famiglia delle Commelinaceae (*Murdannia keisak* e *Commellina communis*).

MATERIALI E METODI

Numerose prove di campo sono state condotte dal 1997 al 2005 nelle principali aree risicole italiane dal centro di saggio di Isagro Ricerca, da centri di saggio ufficialmente riconosciuti ed a partire dal 2001, in cooperazione con il Centro Ricerche dell'Ente Nazionale Risi (ENR) di Castello d'Agogna. Sono stati valutati diversi momenti e dosi di applicazione (30, 40, 60, 75, 120 e 150g/ha p.a.) per definire la dose ottimale di prodotto per ettaro e la finestra di applicazione. Le prove di campo sono state condotte in accordo con le linee guida EPP0 adottando lo schema sperimentale a blocchi randomizzati con 3 o 4 replicati. Le parcelle avevano dimensioni comprese tra 15 e 150 m². Il volume di dispersione applicata variava tra i 100 ed i 500 l di acqua ad ettaro. Le applicazioni parcellari sono state effettuate mediante pompa a spalla alla pressione di esercizio di 2-3 bar. La selettività di Orthosulfamuron su riso, e' stata valutata sulle principali varietà coltivate e su numerose varietà secondarie secondo la linea guida EPP0 135 applicando il prodotto a dosi crescenti fino a 150g/ha di p.a. I risultati dei rilievi di efficacia e selettività opportunamente trasformati sono stati sottoposti all'analisi della varianza. Le medie sono state confrontate con il test di Duncan (DMR, P=0,05).

RISULTATI

Nelle tabelle 1, 2 e 4 si riporta l'attività di orthosulfamuron nel controllo delle principali infestanti ciperacee in applicazioni di post emergenza precoce ed in applicazioni all'accestimento della coltura. Eccellente anche l'attività per le infestanti alismatacee (tabella 3). Nella prova di tabella 1 il prodotto è stato applicato con due modalità di gestione dell'acqua di risaia. Le tesi indicate con "*" sono state applicate su suolo sgrondato, mentre, le restanti tesi, sono state applicate con lamina di 5-8 cm. evidenziando una buona flessibilità di utilizzo del prodotto. Nelle tabelle 1, 2 e 3 si evidenzia la maggiore attività di orthosulfamuron per i biotipi rossi di *Echinochloa* spp. rispetto ai biotipi bianchi.

Tabella 1 – Controllo di *Scirpus maritimus* (SCPMA), di *Scirpus mucronatus* (SCPMU), di *Echinochloa crus-galli* (ECHCG) e di biotipi bianchi di *Echinochloa* spp. (ECHSP-b) Resa in kg/ha ed investimento finale
 2003, prova Z0714 (ENR) - Località: Castello d'Agogna Varietà: Cripto

Tesi	Stadio appl.		Dose di F.C. g o ml/ha	Efficacia % 103GDT			Produzione		
	BBCH	ECHSP		SCPMA	SCPMU	ECHCG	ECHSP-b	kg/ha	Pianta/m ²
Testimone	-	-	-	-	-	-	-	6171 b	322 c
* STD+bagnante	12-13		40	100 a	100 a	100 a	96,7 ab	8838 a	562 ab
* Orthosulfamuron+bagnante 0,2% v/v	12-13		150	100 a	100 a	100 a	90,0 c	7992 a	620 a
* Orthosulfamuron+bagnante 0,2% v/v	12-13		300	100 a	100 a	100 a	93,3 bc	8240 a	607 ab
* Orthosulfamuron+quinclozac+bagnante 0,2% v/v	14-21		150+1250	100 a	100 a	100 a	96,7 a	8880 a	508 b
* Orthosulfamuron+propanil+bagnante 0,2% v/v	13-14		150+5000	100 a	100 a	100 a	96,7 a	8426 a	552 ab
* Quinclozac	14-21		1250	100 a	100 a	100 a	96,7 a	7899 a	547 ab
Orthosulfamuron+bagnante 0,2% v/v	12-13		150	100 a	100 a	100 a	98,7 a	7923 a	548 ab
Orthosulfamuron+bagnante 0,2% v/v	12-13		300	100 a	100 a	100 a	93,7 b	7977 a	572 ab
Orthosulfamuron+quinclozac+bagnante 0,2% v/v	14-21		150+1250	99,3 b	100 a	100 a	100 a	8965 a	560 ab
Orthosulfamuron+propanil+bagnante 0,2% v/v	13-14		150+5000	100 a	100 a	100 a	97,7 a	8291 a	575 ab
Quinclozac	14-21		1250	100 a	100 a	100 a	97,3 a	9003 a	542 ab

Nota: tutte le tesi della prova sono state trattate in pre-semina con oxadiazon 0,75l/ha

Le tesi con solo quinclozac sono state trattate successivamente con bentazone+MCPA

Le tesi indicate con asterisco (*) sono state applicate su terreno sgrondato; le altre sono state applicate con 5-8 cm di acqua. GDT, giorni dopo il trattamento STD, standard (azimsulfuron)

Nelle tabelle i valori affiancati dalla stessa lettera nella stessa colonna non sono significativamente diversi al test di Duncan (P≤0,05)

Tabella 2 – Controllo di *Scirpus maritimus* (SCPMA), di *Scirpus mucronatus* (SCPMU), di *Echinochloa* spp (ECHCG)+ biotipi bianchi di *Echinochloa* spp. 2004, prova Z078L (ENR) - Località: Castello d'Agogna Varietà: Gladio

Tesi	Stadio appl.	Dose F.C. g o ml/ha	Efficacia % 101GDT		
	BBCH ECHSP		SCPMA	SCPMU	ECHSP
Testimone	-	-	-	-	-
Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v	12-13	120	100 a	100 a	73,8 b
Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v	12-13	150	100 a	100 a	91,3 a
Orthosulfamuron+profoxidim+bagnante 0,3% v/v	15-21	120+750	100 a	100 a	70,0 b
Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v seguito da profoxidim+bagnante 0,3% v/v	12-13 e 15-21	120, 750	100 a	100 a	86,3 ab
Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v+clomazone	12-13	120+700	100 a	100 a	82,5 ab
Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v+clomazone	12-13	150+700	100 a	100 a	91,3 a
Azimsulfuron+bagnante 0,1% v/v+clomazone	12-13	40+700	100 a	100 a	93,8 a
Cyhalofop+bagnante 2l/ha seguito da orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v	12-13 e 15-21	1200, 120	100 a	100 a	86,3 ab
Cyhalofop+bagnante 2l/ha seguito da azimsulfuron+bagnante 0,1% v/v	12-13 e 15-21	1200, 40	100 a	100 a	91,3 a
Bispyribac-sodium+bagnante 1l/ha	15-21	75	100 a	100 a	93,8 a
Bispyribac-sodium+bagnante 1l/ha+ orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v	15-21	75+80	100 a	100 a	95,0 a
DE638	15-21	2000	100 a	100 a	97,5 a
DE638+ orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v	15-21	2000+80	100 a	100 a	92,5 a
DE638+clomazone	12-13	1500+700	95,0 b	100 a	98,8 a

Nota: tutte le tesi della prova sono state trattate in pre-semina con oxadiazon 0,75l/ha GDT, giorni dopo il trattamento; DE638 prodotto sperimentale

Tabella 3 –Controllo di *Alisma* spp. (ALSSS) 2004, prova Z088A (IR) – Loc. Casalbeltrame Var. Balilla

Tesi	Stadio appl.	Dose F.C.	Eff. % 42GDT
	BBCH ECHSP	g o ml/ha	ALSSS
Testimone	-	-	-
Orthosulfamuron (50WP)+bagnante 0,1% v/v	12-13	120	99,2 a
Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v	12-13	120	100 a
Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v	12-13	150	100 a
Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v	15-21	150	100 a
Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v+Profoxidim+bagnante 0,3% v/v	15-21	120+750	100 a
Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v seguito da Profoxidim+bagnante 0,3% v/v	12-13 e 15-21	120, 750	100 a
Cyhalofop+bagnante 2l/ha seguito da Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v	12-13 e 15-21	240, 120	100 a
Cyhalofop+bagnante 2l/ha seguito da Azimsulfuron+bagnante 0,1% v/v	12-13 e 15-21	240, 40	100 a

Nota: tutte le tesi della prova sono state trattate in pre-semina con oxadiazon 0,75l/ha GDT, giorni dopo il trattamento

Tabella 4 –Controllo di *Heteranthera reniformis* (HETRE), *Lindernia dubia* (LIDDU), *Scirpus mucronatus* (SCPMU), *Cyperus difformis* (CYPDI), *Echinochloa* spp. (ECHSP) 2005, prova Z107V (ENR) - Località: Castello d'Agogna Varietà: Gladio

Tesi	Stadio appl.	Dose F.C.	Efficacia % 80 giorni dopo il trattamento				
	BBCH ECHSP	g o ml/ha	HETRE	LIDDU	SCPMU	CYPDI	ECHSP
Testimone		-	-	-	-	-	-
Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v	13	120	75,0 c	100 a	86,7 a	78,3 a	73,3 b
Orthosulfamuron+bagnante 0,1% v/v	13	150	68,3 c	100 a	93,3 a	78,3 a	66,7 b
Penoxsulam+orthosulfamuron	13	2000+80	91,7 a	100 a	93,3 a	90,0 a	90,0 a
Penoxsulam	13	2000	76,7 bc	100 a	88,3 a	83,3 a	88,3 a

Nota: tutte le tesi della prova sono state trattate in pre-semina con oxadiazon 0,75l/ha

CONCLUSIONI

Numerose prove di campo parcellari ed aziendali hanno evidenziato l'eccellente attività di orthosulfamuron nei confronti delle infestanti ciperacee sia annuali che perenni e delle principali infestanti acquatiche a foglia larga.

Il prodotto si differenzia dalle altre solfoniluree con spettro piu' o meno ampio per la sua capacita' di condizionare sensibilmente specie appartenenti al genere *Echinochloa*. Pur non raggiungendo, applicato solo, un sufficiente controllo pratico di queste infestanti contribuisce al loro più efficiente controllo da parte di graminicidi specifici. Questa peculiarità permette di utilizzare il prodotto con estrema flessibilità nell'ambito dei programmi specifici di controllo dei giavoni sia con prodotti tradizionali che nuovi. Orthosulfamuron è inoltre in grado di garantire un buon contenimento delle specie appartenenti al genere *Heteranthera* sia applicato in pre semina in strategie di lotta al riso crodo che in applicazioni di post-emergenza precoce.

Negli areali dove si sono segnalati casi di resistenza agli inibitori della ALS si consiglia l'applicazione di strategie di contenimento delle resistenze basate sull'applicazione di prodotti con diverso meccanismo d'azione o la miscela di prodotti quali propanile o MCPA con orthosulfamuron.