

CGA 142464 : UN NUOVO ERBICIDA DI POST-EMERGENZA PER IL DISERBO DEL RISO

M. AIROLDI, F. CASOLA, G. SAPORITI

Ciba-Geigy S.p.A. - Divisione Agricoltura
Reperto Ricerca e Sviluppo.

RIASSUNTO

CGA 142464 è un nuovo erbicida scoperto da CIBA-GEIGY Ltd., Basilea (Svizzera); il suo nome chimico è 3-(4,6-dimethoxy-1,3,5-triazin-2-yl)-1-[2-(2-methoxyethoxy)-phenyl-sulfonyl]-urea. Il suo nome commerciale è SETOFF®.

CGA 142464 è stato provato in Italia a partire dal 1986 nella coltura del riso (*Oryza sativa* L.) con prove parcellari di pieno campo.

I risultati ottenuti dimostrano che CGA 142464 è in grado di controllare numerose infestanti non graminacee che causano problemi in risicoltura quali *Alismataceae*, *Butomaceae*, *Cyperaceae* e *Pontederiaceae*.

CGA 142464 è formulato in granuli dispersibili in acqua (WG) contenenti il 20% di principio attivo. La dose di impiego indicata per l'Italia è di 300-400 g/ha di prodotto formulato da distribuire su riso dallo stadio di 2 foglie fino ad inizio accestimento.

Il favorevole profilo tossicologico per i mammiferi, la bassa dose applicata e la elevata attività erbicida su un ampio spettro di infestanti ne fanno un erbicida che si può adeguatamente inserire nel sistema di produzione del riso in Italia.

SUMMARY

CGA 142464 : A NEW POST-EMERGENCE HERBICIDE FOR WEED CONTROL IN RICE

CGA 142464 is a new herbicide discovered by CIBA-GEIGY Ltd., Basel (Switzerland); its chemical name is 3-(4,6-dimethoxy-1,3,5-triazin-2-yl)-1-[2-(2-methoxyethoxy)-phenyl-sulfonyl]-urea. The tradename is SETOFF®.

CGA 142464 has been tested since 1986 in wet-sown rice in Italy.

Experimental results indicate good control of many troublesome weeds such as *Alismataceae*, *Butomaceae*, *Cyperaceae* and *Pontederiaceae*.

CGA 142464 is formulated as water dispersible granule (WG) containing 20% active ingredient. Recommended use rate under Italian conditions is 300-400 g f.p./ha to be applied on rice at 2 leaves-beginning tillering growth stage.

Its favourable toxicological profile, low use rate and high herbicidal activity against a broad spectrum of weeds make CGA 142464 a herbicide fitting well into the Italian rice production system.

INTRODUZIONE

CGA 142464 è un nuovo erbicida, scoperto da CIBA-GEIGY Ltd., Basilea (Svizzera), in corso di sviluppo come diserbante selettivo nei principali paesi produttori di riso del

mondo (Quadranti *et al.*, 1987).

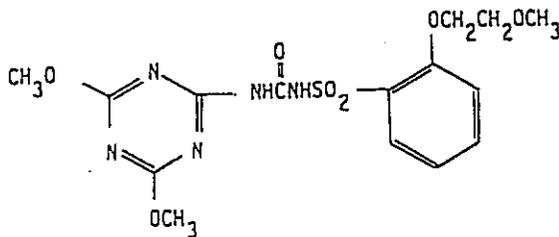
Il suo potenziale impiego nella risicoltura spagnola è stato illustrato in Guerra *et al.*, 1989. CGA 142464 è disponibile formulato in granuli autodisperdenti in acqua (WG) contenenti il 20% di principio attivo.

Il nome commerciale del prodotto è SETOFF[®]. Attivo su numerose infestanti che causano problemi di competizione con la coltura nelle principali regioni risicole d'Italia, CGA 142464 è stato oggetto di una intensa sperimentazione. Nei paragrafi che seguono sono riportate le caratteristiche salienti di CGA 142464 ed il riassunto dei risultati sperimentali ottenuti in Italia.

CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE

Numero di codice : CGA 142464
Nome comune : cinosulfuron (proposto)
Nome chimico : 3-(4,6-dimethoxy-1,3,5-triazin-2-yl)-1-[2-(2-methoxyethoxy)-phenylsulfonyl]-urea

Formula di struttura:



Formula bruta : C₁₅H₁₉N₅O₇S
Peso molecolare : 413,41
Stato fisico : cristallino, incolore, inodore
Punto di fusione : 144,6 °C
Tensione di vapore : 7,5 x 10⁻¹³ mm Hg (a 20 °C)
Solubilità in acqua : 3,7 g/l (a 20 °C, pH 7)

TOSSICITA' DEL MATERIALE TECNICO

Mammiferi	orale ratto	DL ₅₀ > 5000 mg/kg
	dermale ratto	DL ₅₀ > 2000 mg/kg
	inalazione ratto	CL ₅₀ > 5000 mg/m ³
	Irritazione dermale coniglio	nessuna
	Irritazione occhi coniglio	nessuna

Tossicità sub-cronica, cronica ed oncogenicità

CGA 142464 non ha dimostrato alcun potenziale carcinogenetico nel corso delle valutazioni di tossicità cronica condotte su ratti e topi. In studi effettuati su organismi procarioti ed eucarioti *in vivo* ed *in vitro* CGA 142464 è risultato privo di effetti genotossici. Nessun potenziale teratogenetico è stato evidenziato su femmine gravide di ratto e coniglio. Studi condotti su più generazioni di ratto non hanno fatto rilevare effetti negativi

sulla riproduzione.

Tossicità ambientale

CGA 142464 è praticamente non tossico per uccelli, pesci, pulci d'acqua, lombrichi ed api. Non ha inoltre evidenziato alcuna tendenza al bio-accumulo in organismi viventi.

ANALISI DEI RESIDUI

In campi trattati con CGA 142464, alle dosi ed epoche raccomandate per l'impiego pratico, il riso è stato campionato alla raccolta e sottoposto ad analisi.

I risultati ottenuti (residui < 0,01 ppm in granella) indicano che l'uso di CGA 142464 per il diserbo del riso non presenta rischi per il consumatore.

SITO DI ASSORBIMENTO E MODALITA' DI AZIONE

Studi condotti in serra hanno mostrato che CGA 142464 è assorbito dai vegetali trattati sia per via fogliare che radicale, venendo poi traslocato ai tessuti meristemati.

CGA 142464 agisce in modo analogo a quello di altri erbicidi solfonilureici inibendo nelle specie sensibili la biosintesi degli aminoacidi valina ed isoleucina. Come conseguenza si ha inibizione immediata (entro poche ore) della divisione cellulare, seguita poi da clorosi, decolorazione e necrosi. Ciò fa sì che la crescita e di conseguenza la competizione nei confronti della coltura delle infestanti sensibili trattate si arresti poco dopo l'applicazione. La morte delle infestanti sopraggiunge in genere 2-4 settimane dopo il trattamento.

SPETTRO DI ATTIVITA'

CGA 142464 è in grado di controllare un largo spettro di infestanti monocotiledoni non graminacee presenti in risaia, siano esse annuali o perennanti. Di seguito è riportato lo spettro di attività di CGA 142464.

Sensibili : *Alisma canaliculatum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Ammania coccinea*,
Bergia aquatica, *Butomus umbellatus*, *Cyperus difformis*, *Cyperus iria*, *Elatine triandra*, *Eleocharis acicularis*, *Heteranthera limosa*, *Limnocharis flava*, *Lindernia pyxidaria*, *Marsilea crenata*, *Marsilea quadrifolia*, *Minulus orbicularis*, *Monocho-
ria vaginalis*, *Potamogeton natans*, *Rotala indica*, *Sagittaria guyanensis*, *Sagittaria pygmaea*, *Schoenoplectus supinus*, *Scirpus grossus*, *Scirpus hotarui*, *Scirpus mari-
timus*, *Scirpus mucronatus*, *Sphenoclea zeylanica*.

Mediamente sensibili : *Amaranthus* spp., *Commelina benghalensis*, *Cyperus serotinus*,
Eleocharis kuroguwai, *Fimbristylis* spp., *Heteranthera reniformis*,
Ludwigia spp., *Sagittaria trifolia*.

SPERIMENTAZIONE ITALIANA

MATERIALI E METODI

CGA 142464 è stato provato, a partire dal 1986, in 18 prove parcellari condotte in Piemonte e Lombardia. Le prove sono state impostate secondo un dispositivo a blocchi randomizzati con 2 ripetizioni e parcelle di dimensioni variabili dai 70 ai 120 m². I testimoni non trattati sono stati generalmente inseriti in sovrannumero. Al fine di evitare contaminazioni ogni parcella, delimitata longitudinalmente da due argini in terra e munita di bocchette indipendenti di ingresso ed uscita dell'acqua, è stata separata trasversalmente dalle adiacenti con 2 fogli di materiale plastico ondulato, disposti verticalmente ed inseriti agli estremi dei predetti argini di terra, interrati per circa 15-20 cm e sorretti da coppie di paletti in legno ogni 75-100 cm. Preparazione del terreno, concimazione, misure per il controllo di insetti, malattie fungine ed alghe sono state effettuate secondo le normali pratiche agricole.

La semina è stata effettuata in data compresa fra il 10 aprile ed il 7 maggio a seconda degli anni e delle località utilizzando le cv Arborio, Ariete, Balilla, Elio, Europa, Lido, Riva, Selenio e Volano.

In tutte le prove sono state effettuate applicazioni con prodotti a base di molinate o dimepiperate, a dosi ed epoca raccomandate, per il controllo di *Echinochloa* spp.; ciò al fine di poter meglio valutare l'attività di CGA 142464 sulle infestanti non graminacee.

Nella maggior parte delle prove sono state inoltre inserite tesi con prodotti adeguati al controllo delle infestanti presenti come riferimento standard.

CGA 142464 è stato provato formulato in granuli rivestiti (G), in polvere bagnabile (WP) od in granuli dispersibili in acqua (WG) contenenti rispettivamente 0,1, 5 e 20% di principio attivo. La distribuzione del prodotto è stata effettuata manualmente nel caso dei granuli rivestiti oppure mediante pompa a spalla motorizzata Fox F 320 equipaggiata con ugelli a ventaglio del diametro di 1 mm erogante 300-500 l/ha di soluzione a pressioni fra 2,5 e 3,5 atmosfere nel caso delle formulazioni WP e WG. Nelle parcelle dove CGA 142464 è stato applicato su acqua, il movimento della stessa è stato interrotto per 4-5 giorni.

Nel caso di applicazioni su risaia "drenata" si è proceduto ad una asciutta parziale delle parcelle (velo d'acqua < 2 cm). L'acqua è stata reintrodotta lentamente circa 48 ore dopo l'applicazione mantenendo chiuse le bocchette di scarico per ulteriori 3 giorni, quindi si è proseguito con la normale gestione. Gli effetti dei trattamenti erbicidi sono stati valutati mediante stima a vista della riduzione dell'accrescimento di coltura ed infestanti presenti rispetto ai testimoni non trattati e vengono espressi come % di fitotossicità e % di controllo erbicida. I valori ottenuti sono stati trasformati nei corrispondenti valori angolari e quindi sottoposti ad analisi della varianza, nelle tabelle sono riportati comunque i dati originali. Le medie sono state differenziate con il test di Duncan. I dati relativi all'applicazione ed ai rilievi sono indicati come giorni dopo semina (DAS) e giorni dopo applicazione (DAA).

RISULTATI E DISCUSSIONE

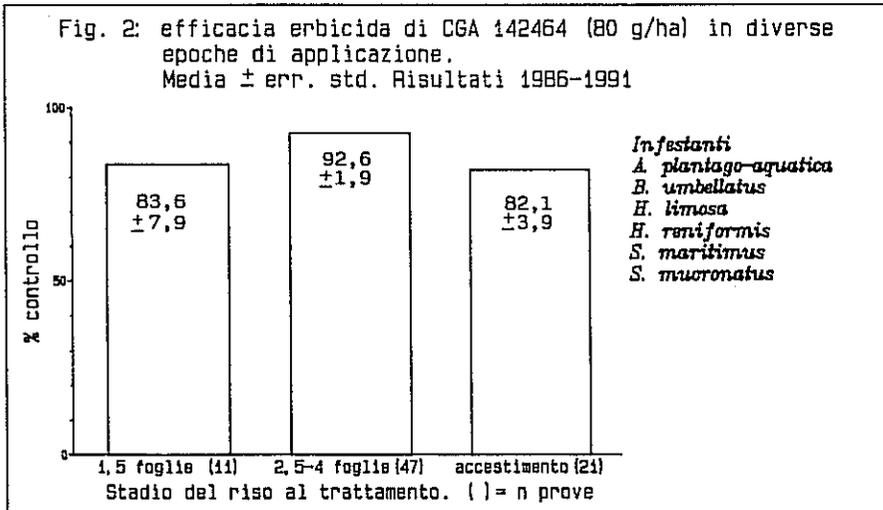
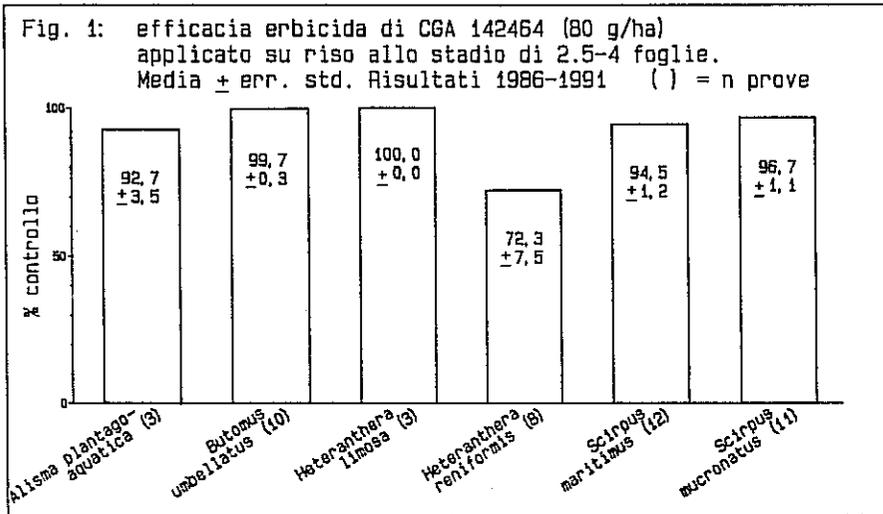
Selettività per la coltura

I risultati delle prove effettuate in Italia indicano che è possibile applicare CGA 142464 su riso alla dose di 80 g/ha su riso dallo stadio di 2 foglie a quello di pieno accostamento con buon margine di selettività per la coltura.

Nel corso delle varie annate non sono state osservate differenze significative fra la selettività di CGA 142464 e quella dei prodotti impiegati come standard di riferimento.

Attività erbicida

I risultati delle prove condotte in Italia dimostrano che CGA 142464 è un erbicida efficace nel controllo di numerose infestanti non graminacee del riso (fig. 1). I dati indicano che il momento di applicazione ottimale è in post emergenza di coltura ed infestanti con riso fra le 2,5 e le 4 foglie (fig. 2).
La dose di 80 g/ha è da considerarsi tecnicamente corretta per controllare le più comuni infestazioni di flora mista.



La modalità di azione di CGA 142464 fa sì che la competizione nei confronti della coltura delle infestanti sensibili trattate si arresti entro poche ore dopo l'applicazione. L'estrinsecarsi visivo dei sintomi avviene in genere 1-3 settimane dopo il trattamento, anche se talvolta risulta necessario un intervallo di tempo maggiore (tab. 1), in particolare qualora si sia applicato su infestanti in avanzato stadio di sviluppo.

Tab.1: 1986, % efficacia erbicida di CGA 142464 (80 g/ha) in diverse epoche di applicazione

Epoca di applicazione	INFESTANTI							
	BUTUM		HETRE		SCPMA		SCPMU	
	ril. 1	ril. 2	ril. 1	ril. 2	ril. 1	ril. 2	ril. 1	ril. 2
M1	99,0 a	100	92,5 a	96 a	88,0 a	93,5 a	72,5 a	97 a
M2	99,2 a	100	85,0 a	98 a	91,2 a	94,0 a	60,0 a	98 a

Numeri seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente a livello di probabilità del 5%

Applicazione: M1 = riso 1,5 foglie (13-28 DAS); M2 = riso 2,5 foglie (19-35 DAS)

Rilievi: 1 = 23-31 DAA; 2 = 49-59 DAA

B. umbellatus, *S. maritimus*: 2 prove; *H. reniformis*, *S. mucronatus*: 1 prova

Stadio inf. M1: Butum e Scpma 10-40 cm., Hetre emergenza, Scpmu emergenza-2 foglie

Stadio inf. M2: Butum e Scpma 10-50 cm., Hetre 1-2 foglie, Scpmu 4-6 foglie

La legenda delle infestanti è riportata in calce alla Tab. 5

Tab. 2: 1987, % efficacia erbicida di CGA 142464 (80 g/ha) in diverse epoche di applicazione. Media complessiva.

Epoca di applicazione	INFESTANTI			
	ALSPA	BUTUM	HETRE	SCPMA
M1	80 a	100	40 a	20 b
M2	93 a	100	35 a	85 a
M3	--	100	55 a	90 a

Numeri seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente a livello di probabilità del 5%

Applicazione: M1 = riso 1,5 foglie (18-24 DAS); M2 = riso 3 foglie (31 DAS); M3 = riso inizio accestimento (39-40 DAS)

A. plantago, *H. reniformis*, *S. maritimus*: 1 prova; *B. umbellatus*: 2 prove

Stadio inf. M1: Alspa ed Hetre pre-emerg., Butum 10-35 cm., Scpma 20-30 cm.

Stadio inf. M2: Alspa emerg., Butum 20-50 cm., Hetre 3 foglie, Scpma 30-50 cm

Stadio inf. M3: Butum 40-50 cm, Hetre 8-10 cm, Scpma 30-50 cm.

La legenda delle infestanti è riportata in calce alla Tab. 5

CGA 142464 offre all'utilizzatore buona flessibilità di epoca di applicazione, in particolare per il controllo di *Butomus umbellatus* (tabb. 1, 2, 3) e *Scirpus mucronatus* (tabb. 1, 3, 4). Il controllo di *S. maritimus*, presente al momento delle applicazioni è risultato costante negli anni senza differenze significative fra le diverse epoche di intervento (tabb. 1-5). I risultati relativi al trattamento precoce del 1987 (tab. 2) vanno messi in relazione con l'elevata scalarità di germinazione dell'infestante.

Tab. 3: 1988, % efficacia erbicida di CGA 142464 a diverse dosi ed epoche di applicazione. Media complessiva. () = n. prove

CGA 142464 g/ha p.a.	Epoca di applicazione	INFESTANTI				
		BUTUM	HETRE		SCPMA	SCPMU
			prova 1	prova 2		
60	M1	77,5 (2) a	100	--	81,0 (2) a	85,0 (2) a
60	M2	100 (2) a	100	20 a	96,0 (3) a	96,5 (2) a
80	M2	100 (2) a	100	50 a	95,5 (3) a	94,8 (2) a
80	M3	95,0 (2) a	--	--	86,3 (3) a	85,8 (2) a

Numeri seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente a livello di probabilità del 5%
Applicazione: M1 = riso 1,5 foglie (21-24 DAS); M2 = riso 3-4 foglie (34-42 DAS); M3 = riso pieno accestimento (55-63 DAS)

Stadio inf. M1: Butum 10-30 cm., Hetre emerg., Scpma 10-30 cm., Scpmu 1-4 foglie

Stadio inf. M2: Butum 20-50 cm., Hetre prova 1=1-2 foglie, prova 2=10-12 cm., Scpma 20-50 cm., Scpmu 2-20 cm

Stadio inf. M3: Butum e Scpma inizio fioritura, Scpmu 20 cm - fioritura

La legenda delle infestanti è riportata in calce alla Tab. 5

L'efficacia di trattamenti più tardivi (riso 4 foglie - accestimento) è risultata in genere migliore applicando il prodotto su risaia parzialmente drenata con la metodologia descritta in materiali e metodi (tabb. 4, 5).

CGA 142464 è risultato in grado di controllare *Heteranthera limosa* (tabb. 5, 6) ed *Heteranthera reniformis* (tabb. 1 - 6). L'efficacia nei confronti di quest'ultima infestante è legata allo stadio di sviluppo al momento del trattamento. Applicazioni precoci su infestanti fra l'emergenza e le 2 foglie offrono i migliori risultati, (tab. 3) con una persistenza di attività valutabile intorno ai 30 giorni.

Nel corso del 1987 (tab. 2) l'effetto dei trattamenti è stato influenzato dalle condizioni meteorologiche molto rigide che sono risultate particolarmente sfavorevoli all'estrinsecarsi dell'attività del prodotto, in particolare per quanto riguarda le prime due epoche di applicazione.

In caso di infestazioni molto forti buoni risultati possono essere ottenuti con programmi di trattamenti includenti CGA 142464 in miscela con prodotti a base di pretilachlor (Sofit®) in applicazione singola o frazionata (tab. 6). Nel corso del 1991 si è voluta verificare l'efficacia di diversi programmi di lotta alle infestanti utilizzando CGA 142464

insieme ad alcuni principi attivi comunemente impiegati nel diserbo della risaia. I risultati indicano che CGA 142464 si presta ad essere inserito in tali programmi di trattamenti permettendo, in alcune situazioni, di gestire il diserbo del riso con un unico trattamento.

Tab. 4: 1989, influenza della gestione dell'acqua sulla efficacia erbicida di CGA 142464 (80 g/ha) in diverse epoche di applicazione. Media complessiva.

Drenaggio parcelle	Epoca di applicazione	INFESTANTI			
		BUTUM	HETRE	SCPMA	SCPMU
NO	M1	98,5 a	61,5 a	92,1 a	96,5 a
SI	M1	98,0 a	66,3 a	93,3 a	96,5 a
NO	M2	82,5 b	36,9 a	75,8 a	79,2 a
SI	M2	95,3 ab	54,6 a	87,8 a	91,0 a

Numeri seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente a livello di probabilità del 5%

Applicazione: M1 = riso 4-5 foglie (22-44 DAS); M2 = riso in pieno accestimento (42-56 DAS)

B. umbellatus, *H. reniformis*, *S. maritimus*: 2 prove; *S. mucronatus*: 3 prove

Stadio inf. M1: Butum 20-50 cm, Hetre emerg., Scpma 20-50 cm., Scpmu 3-10 cm.

Stadio inf. M2: Butum fioritura, Hetre 2 foglie-12 cm., Scpma 30 cm.-inizio fioritura, Scpmu 10-20 cm.

La legenda delle infestanti è riportata in calce alla Tab. 5

Tab. 5: 1990, influenza della gestione dell'acqua sulla efficacia erbicida di CGA 142464 (80 g/ha) su riso allo stadio di 4 foglie (29-32 DAS).

Media complessiva. () = n. prove

Drenaggio parcelle	INFESTANTI					
	ALSPA	BUTUM	HETLI	HETRE	SCPMA	SCPMU
SI	92,5 (2) a	100 (2)	100 (2)	82,5 (1) a	95,8 (3) a	95,7 (3) a
NO	72,5 (2) a	100 (2)	100 (2)	78,5 (1) a	85,2 (3) a	95,3 (3) a

Numeri seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente a livello di probabilità del 5%

Stadio infestanti all'applicazione: Alspa 2 foglie, Butum 20-40 cm., Hetli emergenza-10 cm.,

Hetre 8-10 cm, Scpma 3-40 cm., Scpmu 3-40 cm.

LEGENDA:

ALSPA: *Alisma plantago-aquatica*

HETLI: *Heteranthera limosa*

SCPMA: *Scirpus maritimus*

BUTUM: *Butomus umbellatus*

HETRE: *Heteranthera reniformis*

SCPMU: *Scirpus mucronatus*

Tab. 6: 1991, % efficacia erbicida di diversi programmi utilizzabili nel diserbo del riso.

Infestante	n. prove	Programma 1	Programma 2	Programma 3
<i>E. crus-galli</i>	2	92,5	95,3	98,5
<i>H. limosa</i>	1	100	100	100
<i>H. reniformis</i>	1	80,0	98,0	90,0
<i>S. maritimus</i>	1	100	90,0	99,0
<i>S. mucronatus</i>	2	100	99,5	99,5

Programma 1: molinate 3240 g/ha su riso 2 foglie (28-31 DAS) seguito da CGA 142464 80 g/ha su riso 4 foglie (45 DAS)

Programma 2: pretilachlor 750 g/ha + molinate 2160 g/ha + CGA 142464 80 g/ha su riso 2 foglie (28-31 DAS)

Programma 3: pretilachlor 750 g/ha + molinate 2160 g/ha + CGA 142464 40 g/ha su riso 2 foglie (28-31 DAS) seguito da CGA 142464 40 g/ha su riso 4 foglie (45 DAS)

CONCLUSIONI

Nel corso della sperimentazione è stata valutata l'efficacia erbicida di CGA 142464 a diverse dosi, epoche di applicazione e con diverse modalità di gestione dell'acqua della risaia. CGA142464 è risultato un erbicida dotato di buona selettività per la coltura, ampio spettro di attività e di buona flessibilità relativamente all'epoca di applicazione. La dose ottimale di impiego risulta essere di 80 g/ha con applicazioni effettuate su coltura allo stadio di 2-4 foglie. In tale epoca le infestanti non graminacee del riso sono normalmente presenti ed in stadio di sviluppo sensibili all'azione del prodotto.

Il drenaggio della risaia prima dell'applicazione è risultato non influenzare negativamente l'attività erbicida di CGA 142464.

I risultati della sperimentazione effettuata permettono di concludere che CGA 142464 è un erbicida che si può validamente inserire nel sistema di produzione del riso in Italia.

BIBLIOGRAFIA

QUADRANTI M., RUFENER J., ZOSCHKE A. (1987). CGA 142464: A new herbicide for weed control in different rice production systems. Proc. 11th Asian-Pacific Weed Sci. Soc., 1987, Taipei, Taiwan, 117-128.

GUERRA J.A., ZOSCHKE A., ALIAGA E. (1989). CGA 142464: un nuevo herbicida para el cultivo del arroz en España, con un periodo amplio de aplicacion. Proc. 4th EWRS Mediterranean Symposium, 1989, Valencia, Spain, 2, 370-378