

## CGA 136872 : UN NUOVO ERBICIDA DI POST-EMERGENZA PER IL DISERBO DEL MAIS

M. AIROLDI, F. CASOLA, G. FILIPPI, R. RUBERTI, G. SAPORITI

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

### RIASSUNTO

CGA 136872 è un nuovo erbicida solfonilureico scoperto da CIBA-GEIGY Ltd., Basilea (Svizzera); il suo nome chimico è 2-[3-(4,6-bis(difluoromethoxy)-pyrimidin-2-yl)-ureido-sulfonyl]-benzoic acid methylester.

CGA 136872 è formulato in granuli dispersibili in acqua (WG) contenenti il 75% di principio attivo; il suo nome commerciale è TELL<sup>®</sup>.

In prove sperimentali condotte nelle più importanti aree maidicole del mondo ed in Italia CGA 136872 è risultato efficace nel controllare selettivamente *Sorghum* spp., *Elymus repens* e numerose infestanti dicotiledoni con applicazioni di post-emergenza. La dose di impiego indicata per l'Italia è di 10-15+15 g/ha di principio attivo, in funzione della flora infestante presente sul campo al momento dell'applicazione.

Il favorevole profilo tossicologico, le basse dosi applicate e lo spettro di attività erbicida, includente il controllo di *Sorghum halepense*, fanno di CGA 136872 un erbicida di grande interesse per il diserbo del mais.

### SUMMARY

CGA 136872 : A NEW POST-EMERGENCE HERBICIDE FOR WEED CONTROL IN MAIZE

CGA 136872 is a new sulfonylurea herbicide discovered by CIBA-GEIGY Ltd., Basel (Switzerland); its chemical name is 2-[3-(4,6-bis(difluoromethoxy)-pyrimidin-2-yl)-ureido-sulfonyl]-benzoic acid methylester. CGA 136872 is formulated as water dispersible granule (WG) containing 75% active ingredient; its tradename is TELL<sup>®</sup>.

Experimental trials carried out in Italy and other major maize growing areas demonstrate that CGA 136872 provides selective post-emergence control of *Sorghum* spp., *Elymus repens* and several dicot weeds.

Recommended use rate under Italian conditions is 10-15+15 g a.i./ha, depending on weed flora present in the field at application. Its favourable toxicological profile, low use rate and herbicidal spectrum, providing *S. halepense* control, make CGA 136872 a herbicide of great interest for weed control in maize.

### INTRODUZIONE

Le infestanti appartenenti al genere *Sorghum* sono un problema di difficile soluzione nel diserbo del mais di molte zone maidicole del mondo.

In Italia, ad oggi, la presenza di *Sorghum halepense* è relativamente circoscritta, ma potrebbe rapidamente espandersi (Zanin et al., 1986).

CGA 136872 è una nuova solfonilurea per il diserbo selettivo del mais, scoperta e sviluppata da CIBA-GEIGY.

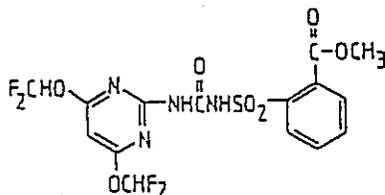
La sperimentazione condotta nelle più importanti aree maidicole del mondo ha dimostrato l'elevata sensibilità di tutte le specie di *Sorghum* e di *Elymus repens* a questa molecola (Maurer *et al.*, 1987).

In questo lavoro si presentano le caratteristiche fisico-chimiche e tossicologiche di CGA 136872 ed il riassunto della sperimentazione condotta da CIBA-GEIGY in Italia negli anni 1985-1991.

### CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE

Numero di codice : CGA 136872  
Nome comune : primisulfuron (proposto)  
Nome chimico : 2-[3-(4,6-bis(difluoromethoxy)-pyrimidin-2-yl)-ureidosulfonyl]-benzoic acid methylester

Formula di struttura :



Formula bruta : C<sub>15</sub>H<sub>12</sub>F<sub>4</sub>N<sub>4</sub>O<sub>7</sub>S  
Peso molecolare : 468,33  
Stato fisico : cristallino, incolore  
Punto di fusione : 203,1 °C  
Tensione di vapore : < 7,5 x 10<sup>-12</sup> mm Hg (a 20 °C)  
Solubilità in acqua : 0,07 g/l (a 20 °C, pH 7)

### CARATTERISTICHE TOSSICOLOGICHE (Materiale tecnico)

Mammiferi	orale ratto	DL <sub>50</sub> > 5000 mg/kg
	dermale ratto	DL <sub>50</sub> > 2000 mg/kg
	inalazione ratto	CL <sub>50</sub> > 4810 mg/m <sup>3</sup> (4 ore)
	irritazione dermale coniglio	nessuna
	irritazione occhi coniglio	lieve

Sensibilizzazione: gli studi effettuati su porcellino d'India hanno dato risultati negativi

Mutagenesi : CGA 136872 è risultato negativo al test di Ames.

CGA 136872 è praticamente non tossico per uccelli, pesci e Daphnia.

## COMPORAMENTO NEL TERRENO

CCA 136872 è debolmente adsorbito dai componenti del terreno.

La sua degradazione nel terreno avviene sia chimicamente che biologicamente.

CGA 136872 non è degradato per fotolisi ed è in pratica non degradato per idrolisi in sistemi neutri o debolmente alcalini.

In condizioni di laboratorio la semivita di CGA 136872 è di circa 30 giorni (21 °C, terreno al 50% c.c.). Come per molti erbicidi il suo tasso di degradazione varia al variare di temperatura e contenuto di umidità del terreno, risultando maggiore in condizioni di temperatura ed umidità elevate (Maurer *et al.*, 1987). Esperimenti condotti in pieno campo in Europa ed USA indicano che CGA 136872 è poco mobile nel terreno, anche in caso di applicazioni effettuate a dosi molto maggiori di quelle di uso pratico.

## SITO DI ASSORBIMENTO E MODALITA' DI AZIONE

CGA 136872 è assorbito dai vegetali sia per via fogliare che radicale.

La quantità di prodotto assorbito attraverso l'una o l'altra via può variare a seconda dello stadio di sviluppo delle piante trattate e delle condizioni ambientali (temperatura, umidità del terreno).

L'assorbimento fogliare è incrementato aggiungendo alla soluzione da irrorare un bagnante non ionico.

Il prodotto è velocemente traslocato all'interno delle piante trattate, anche in strutture quali i rizomi, il che può spiegare l'attività contro infestanti perennanti. Entro poche ore dopo il trattamento si ha l'arresto della crescita delle specie sensibili. Altri sintomi (decolorazione, arrossamento, necrosi ed infine morte) compaiono in genere 1-2 settimane dopo l'applicazione (Porpiglia *et al.*, 1988).

CGA 136872 agisce in modo analogo a quello di altri erbicidi solfonilureici inibendo la divisione cellulare in seguito ad inibizione dell'acetolattato-sintetasi, enzima che catalizza la prima tappa della biosintesi degli aminoacidi valina ed isoleucina. La mancanza di questi aminoacidi causa l'immediato arresto della formazione di nuove cellule. Le piante sensibili possono ancora aumentare di dimensione dopo l'applicazione, a causa della distensione delle cellule esistenti.

La velocità di azione dipende principalmente dallo stadio di sviluppo del vegetale bersaglio. Piante nei primi stadi di sviluppo sono in generale più sensibili a CGA 136872 e, di conseguenza, controllate più velocemente.

## SPETTRO DI ATTIVITA'

CGA 136872 è attivo su numerose infestanti, inclusi biotipi di dicotiledoni divenute resistenti all'atrazina. In generale fra le dicotiledoni risultano particolarmente sensibili infestanti giovani ed in attiva crescita.

Nel caso di *Sorghum* spp. è necessario che l'infestante sia già abbastanza sviluppata al fine di avere un consistente assorbimento fogliare del prodotto. Di seguito si riporta lo spettro di attività internazionale di CGA 136872.

Tab. 1 : infestanti sensibili a CGA 136872

<i>Abutilon theophrasti</i>	<i>Chenopodium hybridum</i>	<i>Polygonum persicaria</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Chenopodium polyspermum</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>
<i>Amaranthus tuberosus</i>	<i>Datura stramonium</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<i>Elymus repens</i>	<i>Sinapis alba</i>
<i>Ambrosia trifida</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Sinapis arvensis</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Galinsoga parviflora</i>	<i>Solanum nigrum</i>
<i>Avena fatua</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Sonchus arvensis</i>
<i>Bidens bipinnata</i>	<i>Helianthus annuus</i>	<i>Sorghum alnum</i>
<i>Bidens pilosa</i>	<i>Hibiscus trionum</i>	<i>Sorghum bicolor</i>
<i>Bidens tripartita</i>	<i>Ipomoea hederacea</i>	<i>Sorghum halepense</i>
<i>Brassica napus</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Veronica persica</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Lolium multiflorum</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Xanthium strumarium</i>

## SPERIMENTAZIONE ITALIANA

### MATERIALI E METODI

CGA 136872 è stato provato, a partire dal 1985, in prove parcellari effettuate in diverse condizioni ambientali italiane.

Le prove sono state impostate, secondo uno schema a blocchi randomizzati con 3-4 ripetizioni e parcelle di 10-15 m<sup>2</sup>.

CGA 136872 è stato provato formulato in polvere bagnabile (WP) od in granuli dispersibili in acqua (WG) contenenti rispettivamente 5 e 75% di principio attivo. Le applicazioni sono state effettuate con attrezzature sperimentali munite di barra da diserbo parcellare con volumi d'acqua di 400-500 litri per ettaro, aggiungendo alla soluzione da irrorare un bagnante non ionico (Etravon<sup>®</sup>, X 77<sup>®</sup>) nella misura di 100-250 cc di bagnante per hl d'acqua. CGA 136872 è stato applicato in post-emergenza della coltura con mais dallo stadio di 3 a quello di 8 foglie.

Nelle prove che prevedevano applicazioni frazionate il primo trattamento è stato effettuato su mais fra 4 e 7 foglie ed il secondo dopo circa 2 settimane.

Gli effetti dei trattamenti erbicidi sono stati valutati mediante stima a vista del controllo per le infestanti e fitotossicità per la coltura con una scala 0-100 % rispetto ai testimoni non trattati.

I rilievi di efficacia erbicida e di selettività per la coltura sono stati effettuati circa 2-4-8 settimane dopo l'applicazione.

### RISULTATI E DISCUSSIONE

#### Attività' erbicida

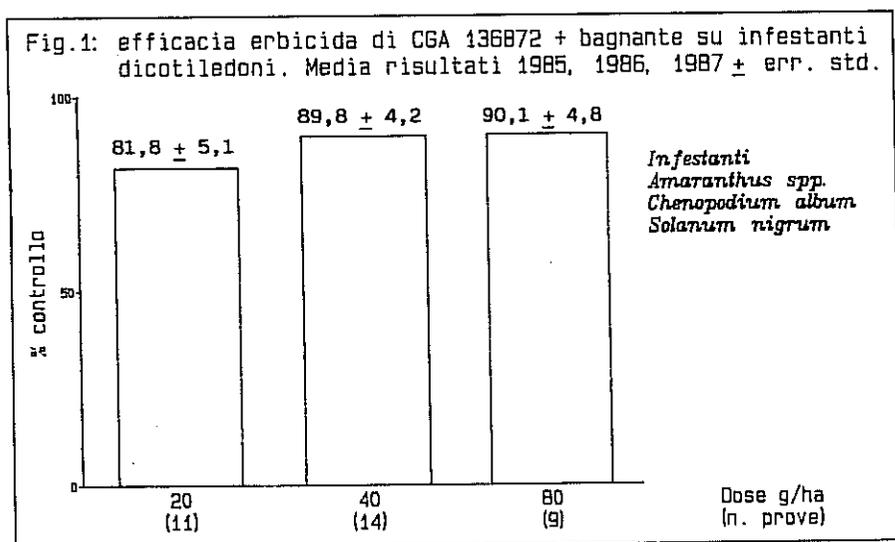
CGA 136872 è stato provato, nelle prime fasi di sviluppo, a dosi variabili da 20 ad 80 g p.a./ha valutando anche l'influenza dell'aggiunta di diversi tipi di bagnante sulle prestazioni della molecola.

Dalle prove è emerso che i bagnanti non ionici sono i più efficaci nell'aumentare l'attività del prodotto.

A dosi comprese fra 20 e 40 g/ha CGA 136872 è risultato in grado di controllare, con applicazioni di post-emergenza, numerose infestanti quali *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus* spp., *Bidens* spp., *Fallopia convolvulus*, *Phytolacca* sp., *Polygonum persicaria*, *Solanum nigrum*, *Sorghum halepense* sia nelle forme annuali che in quelle perenni e di contenere lo sviluppo di *Chenopodium album*.

E' stata inoltre osservata una buona attività iniziale su *Convolvulus arvensis* e *Calystegia sepium*.

Su buona parte delle infestanti, fra cui *Amaranthus* spp., *Chenopodium album* e *Solanum nigrum*, non sono state osservate differenze significative di efficacia aumentando la dose applicata da 20 ad 80 g/ha (fig.1).



Una marcata risposta all'incremento di dose dai 20 ai 40 g/ha è stata invece rilevata su *Sorghum halepense* originato da rizomi e su alcune infestanti ad elevata scalarità di germinazione.

A partire dal 1988 la sperimentazione condotta ha avuto l'obbiettivo di valutare l'efficacia su *Sorghum halepense* perenne di trattamenti con dosi ridotte di prodotto, frazionando la dose totale in 2 applicazioni di post-emergenza.

I risultati, riportati in tabella 2, mostrano il consistente livello di controllo di sorghetta da rizoma ottenuto con applicazioni frazionate di CGA 136872.

L'applicazione di una dose totale di 30 grammi divisa in due interventi (il primo effettuato con mais allo stadio di 4-7 foglie, il secondo circa due settimane dopo), ha ottenuto risultati decisamente superiori a quelli dell'unico intervento alla stessa dose.

Tab. 2: efficacia erbicida di CGA 136872 su *Sorghum halepense* da rizoma.  
Media dei rilievi finali. ( ) = n. prove

dose (g/ha) + bagnante (0,1%)	Anno				media 1988-91 ± err. std
	1988	1989	1990	1991	
10+10	83,2 (4)	79,5 (6)	84,9 (4)	76,7 (3)	81,2 ± 2,0
15+15	91,3 (4)	89,1 (6)	82,4 (4)	88,3 (4)	87,9 ± 2,3
20+20	94,7 (4)	92,2 (6)	89,0 (4)	92,1 (4)	92,0 ± 1,5
30	65,0 (4)	--	--	--	65,0 ± 9,8

La dose complessiva di 30 g/ha risulta tecnicamente corretta in quanto, oltre a garantire costanza di risultati su *Sorghum halepense*, permette di controllare *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus* spp., *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Solanum nigrum* e numerose altre infestanti didotiledoni (Tab. 3).

Tab. 3: 1988-1991, efficacia erbicida di applicazioni frazionate di CGA 136872.  
Media dei rilievi finali. ( ) = n. prove

Infestante	CGA 136872 g/ha + bagnante (0,1%)		
	10+10	15+15	20+20
<i>Abutilon theophrasti</i>	70,2 (4)	76,2 (5)	89,5 (5)
<i>Amaranthus</i> spp.	86,8 (4)	94,1 (5)	95,9 (5)
<i>Chenopodium album</i>	81,7 (3)	83,2 (4)	86,4 (4)
<i>Convolvulus arvensis</i>	100 (1)	100 (2)	100 (2)
<i>Solanum nigrum</i>	92,7 (1)	98,0 (2)	98,0 (2)
<i>Portulaca oleracea</i>	98,0 (1)	92,0 (1)	94,0 (1)
<i>Calystegia sepium</i>	--	75,0 (1)	75,9 (1)
<i>Fallopia convolvulus</i>	--	74,0 (1)	--
<i>Sicyos angulatus</i>	--	93,3 (1)	100 (1)
<i>Veronica hederifolia</i>	--	100 (1)	100 (1)
Media ± err. std	83,1 ± 4,4	87,6 ± 3,2	92,7 ± 2,3

Parallelamente al lavoro relativo a *S. halepense*, e considerando la bassa risposta ottenuta all' incremento di dose negli anni precedenti, si è deciso di valutare l'efficacia nel controllo di infestanti dicotiledoni di miscele di CGA 136872 e dicotiledonici a dosi ridotte. In tabella 4 sono riportati i risultati ottenuti negli anni 1988-1991 con miscele di CGA 136872 + bromoxynil.

Tab. 4: 1988-1991, efficacia erbicida di CGA 136872 e CGA 136872+bromoxynil a diverse dosi. Media dei rilievi finali. ( ) = n. prove

Dose (g/ha) + bagnante (0,1%) Infestante	CGA 136872 10	CGA 136872 + bromoxynil 10 + 300	CGA 136872 + bromoxynil 15 + 450
<i>Abutilon theophrasti</i>	60,0 (2)	76,2 (4)	85,0 (2)
<i>Amaranthus</i> spp.	82,4 (4)	86,7 (5)	96,0 (4)
<i>Chenopodium</i> spp.	86,0 (4)	87,3 (6)	100 (3)
<i>Polygonum persicaria</i>	84,5 (3)	81,9 (7)	90,5 (2)
<i>Solanum nigrum</i>	97,2 (4)	98,0 (7)	98,7 (3)
Media ± err. std	84,4 ± 3,9	86,9 ± 2,3	95,1 ± 1,6

Applicazioni in post-emergenza di CGA 136872 alla dose di 10 g p.a./ha hanno dato buoni risultati su alcune delle infestanti dicotiledoni più diffuse nel mais come *Amaranthus* spp. e *Solanum nigrum* (sia biotipi sensibili che resistenti all'atrazina), *Chenopodium* spp. e *Polygonum persicaria*, contenendo inoltre lo sviluppo di *Abutilon theophrasti*. L'aggiunta di una dose ridotta di bromoxynil (300-450 g p.a./ha) è risultata efficace soprattutto in trattamenti effettuati su infestanti in avanzato stadio di sviluppo.

Fra le altre miscele attualmente in sperimentazione, CGA 136872 + pyridate in rapporto 1:45 ha offerto prestazioni assai interessanti.

#### SELETTIVITA' PER LA COLTURA

I risultati delle prove effettuate in Italia su 29 diversi ibridi commerciali di mais indicano che CGA 136872, alle dosi ed epoche di impiego indicate per l'Italia, è un prodotto dotato di buon margine di selettività.

Come per altre solfoniluree, è stato verificato un sinergismo di CGA 136872 con alcuni prodotti insetticidi (Porpiglia et al., 1990).

L'importanza di questa interazione in condizioni di pieno campo è attualmente oggetto di sperimentazione.

## CONCLUSIONI

I risultati della sperimentazione effettuata dimostrano che CGA 136872 è un erbicida efficace nel controllo di *Sorghum halepense* e numerose infestanti dicotiledoni del mais. Il favorevole profilo tossicologico, le basse dosi applicate e lo spettro di attività erbicida fanno di CGA 136872 un erbicida di grande interesse per il diserbo del mais in Italia.

## BIBLIOGRAFIA

ZANIN G., ZUIN M.C., TONIOLO L. (1986). Technique de travail du sol et controle des mauvaises herbes dans les maïs. 13ème Conférence du Columa, 1986, Versailles, France, 2, 35-45.

MAURER W., GERBER H.R., RUFENER J. (1987). CGA 136872: A new post-emergence herbicide for the selective control of *Sorghum spp.* and *Elymus repens* in maize. Proc. British Crop Protection Conference, 1989, Brighton, UK, 1, 41-48.

PORPIGLIA P.J., COLLINS H.A., PEER J.W., IWANZIK W., SEILER A., MAURER W. (1988). CGA 136872: A new corn herbicide. Abstr. Meet. Weed Science Society of America, 28, 34.

PORPIGLIA P.J., GILLESPIE G.R., JOHNSON M.D., KREUZ K.E. (1990). Enhanced CGA 136872 activity in combination with insecticides. Abstr. Meet. Weed Science Society of America, 30, 6.