

TOPIK® (CGA 184927+CGA 185072) :NUOVO ERBICIDA SELETTIVO DI POST-EMERGENZA CONTRO INFESTANTI GRAMINACEE DEI CEREALI

M. AIROLDI, F. CASOLA, V. FILI', G. FILIPPI, R. RUBERTI, G. SAPORITI.

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

RIASSUNTO

TOPIK® (CGA 184927+CGA 185072) è una nuova combinazione erbicida + antidoto per il controllo selettivo di infestanti graminacee in grano duro, grano tenero, segale e triticale.

L'erbicida CGA 184927 applicato in post-emergenza a dosi fra 40 e 60 g/ha p.a. controlla un ampio spettro di infestanti graminacee quali *Alopecurus myosuroides*, *Avena* spp., *Phalaris* spp. e *Lolium multiflorum*.

TOPIK® permette una elevata flessibilità relativamente all'epoca di applicazione, potendo essere applicato dallo stadio di 3 foglie a quello di levata di coltura ed infestanti TOPIK® in rapporto erbicida: antidoto uguale a 4:1 è perfettamente selettivo per grano duro, grano tenero, segale e triticale.

SUMMARY

TOPIK® (CGA 184927+CGA 185072): new selective post-emergence herbicide for grass control in cereals.

TOPIK® (CGA 184927+CGA 185072) is a new herbicide + safener combination for the selective control of grass weeds in durum wheat, winter wheat, rye and triticale. The herbicide CGA 184927, applied post-emergence at rates between 40 and 60g/ha a.i. controls a broad spectrum of grass weeds such as *Alopecurus myosuroides*, *Avena* spp., *Phalaris* spp. and *Lolium multiflorum*.

TOPIK® allows high flexibility with regards to application timing, application being possible from the 3 leaves up to the shooting stage of crop and grasses.

TOPIK® at a 4:1 herbicide: safener ratio provides a wide safety margin in hard wheat, soft wheat, rye and triticale.

INTRODUZIONE

CGA 184927 è un erbicida scoperto e sviluppato da Ciba-Geigy Ltd, Basilea (Svizzera) attivo in post-emergenza contro numerose infestanti graminacee (Amrein et al., 1989). CGA 184927 applicato da solo non è completamente selettivo per colture di cereali; di conseguenza viene associato con l'antidoto CGA 185072, scoperto e sviluppato da Ciba-Geigy Ltd., Basilea, che ne permette l'applicazione selettiva su grano tenero e duro, segale e triticale.

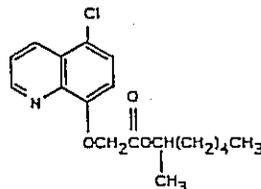
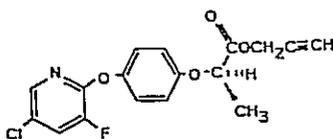
La miscela erbicida + antidoto in rapporto 4:1 (nome commerciale TOPIK®) è stata provata in diverse regioni del mondo contro infestanti graminacee in colture di cereali ottenendo eccellenti risultati (Amrein et al., 1989; Cornes et al., 1989; Mancier e Roy, 1992; Raffel e Flüh 1992).

Di seguito vengono presentate le caratteristiche delle due molecole ed i risultati della sperimentazione svolta in Italia negli anni 1987-1993.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEI PRINCIPI ATTIVI

Numero di codice	CGA 184927 (erbicida)	CGA 185072 (antidoto)
Nome comune (proposto)	clodinafop - propargyl	cloquintocet - mexyl
Nome chimico (IUPAC)	(R)-2-[4-(5-chloro-3-fluoro-pyridin-2-yloxy)-phenoxy]-propionic acid prop-2-ynyl ester	2-heptyl-5-chloro-8-quinolinoxy-acetate

Formula di struttura



Formula bruta	$C_{17}H_{13}ClFNO_4$	$C_{18}H_{22}ClNO_3$
Peso molecolare	349,8	335,8
Stato fisico	cristallino inodore	cristallino inodore
Punto di fusione	48,2-57,1 °C	61,4-69,0 °C
Tensione di vapore	$3,2 \times 10^{-6}$ Pa (a 25 °C)	$5,3 \times 10^{-6}$ Pa (a 25 °C)
Solubilità in acqua	4,0 ppm (a 25 °C)	0,59 ppm (a 25 °C)

Entrambe le molecole sono solubili nella maggior parte dei solventi organici

TOSSICITA' ACUTA DEI PRINCIPI ATTIVI

	CGA 184927	CGA 185072
DL ₅₀ orale ratto	1829 mg/kg	>2000 mg/kg
DL ₅₀ dermale ratto	> 2000 mg/kg	>2000 mg/kg
CL ₅₀ inalazione ratto	>2325 mg/m ³	>935 mg/m ³

Irritazione dermale coniglio	non irritante	non irritante
Irritazione occhi coniglio	non irritante	non irritante

SITO DI ASSORBIMENTO E MODALITA' DI AZIONE

CGA 184927 e CGA 185072 sono rapidamente assorbiti per via fogliare dalle piante trattate. L'erbicida CGA 184927 viene quindi traslocato ai tessuti meristemati dove agisce interferendo nella biosintesi dei lipidi indispensabili alla costruzione delle membrane cellulari, in seguito ad inibizione dell'Acetil-CoA-carbossilasi.

La crescita delle piante sensibili cessa poche ore dopo l'applicazione.

Sintomi visibili di fitotossicità (decolorazione, necrosi) appaiono 2–4 settimane dopo l'applicazione, dapprima sulle foglie più giovani per poi estendersi alle più vecchie e quindi all'intera pianta. La morte delle infestanti sopraggiunge da 3 ad 8 settimane dopo il trattamento a seconda della sensibilità della specie, dello stadio dell'infestante al trattamento e delle condizioni climatiche.

L'antidoto CGA 185072 accelera in frumento, segale e triticale la trasformazione di CGA 184927 in metaboliti secondari inattivi (Kreuz *et al.*, 1991) assicurando in tal modo una completa selettività dell'erbicida per la coltura senza modificarne l'attività erbicida.

MATERIALI E METODI

TOPIK® è stato provato, a partire dal 1987, 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 m².

TOPIK® è stato provato nelle formulazioni EC 100 ed EC 240 contenenti rispettivamente 100 e 240 g/l di CGA 184927.

Nelle formulazioni impiegate nel 1987 il rapporto erbicida: antidoto è stato 2:1; negli anni successivi sono state impiegate formulazioni con rapporto erbicida: antidoto = 4:1.

Nel testo e nelle tabelle le dosi sono espresse in g ha/p.a. erbicida.

Le applicazioni sono state effettuate con attrezzature sperimentali munite di barra da diserbo parcellare con volumi d'acqua di 400–500 litri per ettaro.

TOPIK® è stato applicato a fine inverno–primavera, in post–emergenza di coltura ed infestanti che si trovavano in stadi di sviluppo compresi in media fra le 3 foglie (Zadoks 13) e la piena levata (Zadoks 33).

Gli effetti dei trattamenti erbicidi sono stati valutati mediante stima a vista della riduzione della biomassa per le infestanti e della fitotossicità per le colture con una scala 0–100% rispetto ai testimoni non trattati.

I rilievi di efficacia erbicida e selettività per la coltura sono stati effettuati ad intervalli di 2–4 settimane a partire dal momento del trattamento fino a quello della raccolta della coltura.

Lo stadio di coltura ed infestanti viene espresso mediante la scala Zadoks, indicata d'ora in poi come Zd.

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.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Attività erbicida

TOPIK® è stato provato nelle prime fasi di sviluppo a dosi fra 40 e 300 g/ha risultando, già alle dosi di 40 ed 80 g/ha, molto attivo su numerose infestanti graminacee fra le quali *Alopecurus myosuroides*, *Avena* spp., *Phalaris* spp., *Poa trivialis* e *Lolium multiflorum*.

A partire dal 1987 è stato valutato un ambito più ristretto di dosi allo scopo di definire la dose ottimale per il controllo delle diverse infestanti. I risultati ottenuti sono riportati in tabella 1.

Tab. 1: 1987–1992, efficacia erbicida di TOPIK® a diverse dosi.
Media dei rilievi finali \pm err. std. () = n. prove

Dose (g/ha)	30	40	48–50	60
Infestante				
<i>Alopecurus myosuroides</i>	86,5 \pm 4,3 (9)	89,3 \pm 2,5 (26)	94,9 \pm 1 (32)	93,8 \pm 1,8 (21)
<i>Avena fatua</i>	90,9 \pm 8,3 (7)	91 \pm 5,1 (13)	99,3 \pm 0,5 (10)	—
<i>Avena ludoviciana</i>	86,4 \pm 2,9 (15)	89,1 \pm 1,9 (30)	92,5 \pm 1,9 (29)	94,1 \pm 1,1 (26)
<i>Lolium multiflorum</i>	—	66,6 \pm 7,6 (12)	80 \pm 4,4 (11)	81,8 \pm 4,8 (12)
<i>Phalaris</i> spp.	—	78,3 \pm 4,3 (16)	81,2 \pm 3,7 (14)	87,6 \pm 2,7 (15)

Avena fatua, *Alopecurus myosuroides*, *Avena ludoviciana* e *Phalaris* spp. sono risultate, nell'ordine, le specie più sensibili fra quelle presenti nelle prove.

L'aumento di dose da 30 a 48–50 g/ha migliora l'attività erbicida e l'omogeneità dei risultati fra prove condotte in ambienti diversi.

L'ulteriore aumento di dose fino a 60 g/ha migliora ancora l'efficacia di TOPIK® su *Phalaris* spp. ed *Avena ludoviciana*, mentre non modifica in modo significativo il controllo di *Alopecurus myosuroides*.

Relativamente meno sensibile è risultato *Lolium multiflorum*, che tuttavia ha mostrato una buona risposta all'incremento di dose da 40 a 60 g/ha.

TOPIK® offre all'utilizzatore buona flessibilità di epoca di applicazione (dalla 3^a foglia alla levata) (Tab. 2) per il controllo di *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Avena ludoviciana* e *Phalaris* spp. I risultati ottenuti con l'applicazione precoce nella prova 2 contro quest'ultima infestante sono dovuti a germinazioni successive all'applicazione.

L'attività su *Lolium multiflorum* è invece dipendente dallo stadio di sviluppo dell'infestante al momento del trattamento. I risultati ottenuti indicano che *L. multiflorum* è più sensibile a trattamenti effettuati fra le 3 foglie e non oltre il pieno accestimento (Zd 13–25).

Prove condotte in serra indicavano la possibilità di migliorare l'efficacia erbicida di TOPIK® miscelando alla soluzione da irrorare vari tipi di additivi; fra quelli presi in esame l'olio bianco era risultato uno dei migliori.

Negli anni 1990–92 sono state quindi condotte prove in pieno campo al fine di valutare le prestazioni di TOPIK® più olio bianco nelle condizioni italiane.

Tab. 2: 1988–1992, efficacia erbicida di TOPIK® (48–50 g/ha) a diverse epoche di applicazione. Media dei rilievi finali

Epoca di applicazione	Alomy	Avefa	Avelu	Infestanti		
				Lolmu	Phasp prova 1	prova 2
M 1	92,3 a	100	92,4 a	84,2 a	90 a	62,7 b
M 2	96,7 a	100	95,8 a	61,7 b	91,7 a	89,3 a

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

Alomy, Avelu 6 prove; Avefa, Lolmu 2 prove.

Stadio infestanti M 1: Alomy Zd 12–30, Avefa Zd 14–29, Avelu Zd 14–31, Lolmu Zd 14–25, Phasp. Zd 13–25

Stadio infestanti M 2: Alomy Zd 25–51, Avefa Zd 15–31, Avelu Zd 25–33, Lolmu Zd 23–32, Phasp. Zd 25–31

Legenda:

Alomy: *Alopecurus myosuroides* Avefa: *Avena fatua* Avelu: *Avena ludoviciana*
 Lolmu: *Lolium multiflorum* Phasp: *Phalaris spp.*

Tab. 3: 1990–1992, efficacia erbicida di TOPIK® ± olio bianco (1 l/ha).
 Media dei rilievi finali ± err. std.

Infestante	Alomy	Avefa	Avelu	Lolmu	Phasp
Dose (g/ha)					
40	86,4 ± 4,3	77,2 ± 10,7	88,6 ± 2,3	60,7 ± 11,5	78,1 ± 5,6
40 + olio	96,2 ± 2,1	96 ± 3,6	95,6 ± 1,3	80,6 ± 6,4	88,1 ± 2,3

Alomy 12 prove, Avefa 5 prove, Avelu 13 prove, Lolmu 6 prove, Phasp 8 prove.

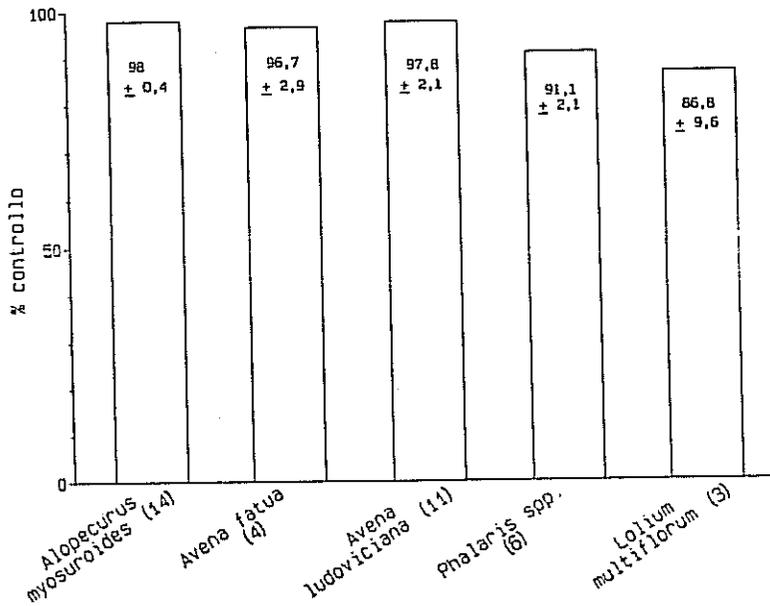
La legenda delle infestanti è riportata in calce alla tabella 2.

Su tutte le infestanti esaminate (Tab. 3) l'aggiunta di olio bianco ha permesso di migliorare l'efficacia erbicida di TOPIK®.

La miscela è risultata significativamente migliore dell'erbicida da solo soprattutto in prove condotte in condizioni meteorologiche siccitose.

La dose di 48 g/ha più 1 l/ha di olio bianco è da considerarsi tecnicamente corretta per controllare (Fig. 1). *A. myosuroides*, *A. fatua*, *A. ludoviciana* e *Phalaris* spp. offrendo inoltre una buona attività collaterale su *L. multiflorum* nei primi stadi di sviluppo.

Fig. 1: efficacia erbicida di TOPIK® (48 g/ha) più olio bianco (1 l/ha)
Media ± err. std. Risultati 1990-93 () = n. prove.



Miscibilità con dicotiledonici

Prove di pieno campo effettuate negli anni 1990-1993 indicano che TOPIK® è miscibile con numerosi prodotti dicotiledonici a base di triasulfuron, fluroxypyr, ioxynil, bromoxynil e diflufenican.

Significative riduzioni di attività gramincida sono state invece osservate aggiungendo a TOPIK® prodotti contenenti dicamba e 2,4 D.

Sull'argomento sono in corso ulteriori programmi sperimentali.

Selettività per la coltura

I risultati delle prove effettuate in Italia su 29 diverse cultivar di grano duro e grano tenero indicano che TOPIK® è un prodotto dotato di selettività anche a dosi molto maggiori di quelle di impiego indicate per l'Italia.

CONCLUSIONI

I risultati delle sperimentazioni effettuate dimostrano che TOPIK® è un erbicida efficace nel controllo di numerose infestanti graminacee di grano duro, grano tenero, segale e triticale. Alla dose di 48 g/ha (+ 1 l/ha di olio bianco) TOPIK® controlla, permettendo elevata flessibilità di epoca di applicazione, *A. myosuroides*, *A. fatua*, *A. ludoviciana* e *Phalaris* spp.

Per il controllo di *L. multiflorum* sono indicati trattamenti con 60 g/ha (+ 1 l/ha di olio bianco) su infestanti non oltre lo stadio di pieno accestimento.

L'ottima efficacia erbicida su un ampio spettro di infestanti graminacee, le basse dosi di applicazione e la notevole selettività per le colture fanno di TOPIK® un erbicida particolarmente interessante per il diserbo di cereali autunno-vernini in Italia.

LAVORI CITATI

AMREIN J., NYFFELER A., RUFENER J. (1989). CGA 184927 + S: A new post-emergence grass killer for use in small grain cereals. Proc. British Crop Protection Conference - Weeds, 1989, Brighton, UK, 1, 71-76.

CORNES D.W., SCOTT T., HENDERSON E.J., RYAN P.J. (1989): The efficacy and crop safety of a herbicide + safener combination in cereals under UK conditions. Proc. British Crop Protection Conference - Weeds, 1989, Brighton, UK, 2, 729-734.

KREUZ K., GAUDIN J., STINGELIN J., EBERT E. (1991). Metabolism of the aryloxyphenoxypropanoate herbicide, CGA 184927, in wheat, barley and maize: differential effects of the safener, CGA 185072. Z. Naturforsch. 46c, 901-905.

MANCIER C., ROY C., (1992): CGA 184927, une nouvelle matière active pour le desherbage antigraminées des blés. 15ème Conférence du Coloma, 1992, Versailles, France, 1, 301-308.

RAFFEL H., FLÜH M. (1992). CGA 184927/S (TOPIK): Ein neuer selektiver Wirkstoff zur Bekämpfung von Schadgräsern in Weizen und Roggen. Z. Pflkrankh. Pflschutz. Sonderh. XIII, 583-590.