

## DPX 66037: NUOVA SOLFONILUREA A RIDOTTA PERSISTENZA PER IL DISERBO DI POST-EMERGENZA DELLA BARBABIETOLA DA ZUCCHERO

A. BENCIVELLI, G.P. FABIANI, C. GAMBERINI, W. MASSASSO, N. PES, M.C. SALOMONE, A. TROMBINI, V. TURCHIARELLI

Du Pont de Nemours Italiana, Milano

### RIASSUNTO

DPX 66037 è un nuovo diserbante di post emergenza selettivo sulla barbabietola da zucchero ed attivo sulle infestanti dicotiledoni.

I risultati di efficacia delle prove sperimentali eseguite in Italia nell'ultimo triennio, indicano che DPX 66037 alla dose di 15 - 20 g di p.a./ha, possiede uno spettro di efficacia esteso a diverse importanti infestanti dicotiledoni tra cui *Amaranthus retroflexus*, *Ammi majus*, *Abutilon theophrasti*, *Anagallis arvensis*, *Myagrum perfoliatum*, *Polygonum persicaria*, *Sinapis alba*, *Sinapis arvensis*, inoltre ha dimostrato un apprezzabile contenimento delle infestazioni di *Echinochloa crus-galli*.

Il prodotto può essere opportunamente miscelato ad altri erbicidi ad attività fogliare e radicale come fenmedifam e metamitron per il controllo di *Chenopodium album* e con il solo fenmedifam per il controllo di *Fallopia convolvulus*, infestanti sulle quali DPX 66037 ha debole attività.

I migliori risultati si ottengono con infestanti ai primi stadi di sviluppo (cotiledoni - 2 foglie vere) ed è necessaria l'aggiunta di un bagnante non ionico.

Si prospetta interessante il suo inserimento nella tecnica DMR (dosi molto ridotte).

### SUMMARY

## DPX66037: NEW LOW PERSISTENCE SULFONYLUREA FOR POST EMERGENCE WEED CONTROL IN SUGARBEET

DPX 66037 is a new post emergence herbicide selective on sugarbeet and active on dicotyledonous weeds. The results obtained on the basis of the trials carried out in Italy during these last three year period, show that DPX 66037 at the rate of 15 -20 g/ha a.i., has an efficacy spectrum for different important dicotyledonous weeds such as *Amaranthus retroflexus*, *Ammi majus*, *Abutilon theophrasti*, *Anagallis arvensis*, *Myagrum perfoliatum*, *Polygonum persicaria*, *Sinapis alba*, *Sinapis arvensis*, furthermore it evidenced an appreciable containment of *Echinochloa crus-galli*.

The product can be mixed with other leaf and root activity herbicides such as phenmedipham and metamitron in order to control *Chenopodium album* and only with phenmedipham to control *Fallopia convolvulus*, these are weeds on which DPX 66037 has a weak activity.

The best results are obtained with first stadium of growth (cotyledons - 2 true leaves) of weeds and it is required the addition of a not ionic surfactant.

It seems to be interesting its insertion in DMR schemes (very reduced rates).

### INTRODUZIONE

DPX 66037 è un nuovo erbicida solfonilureico per il controllo in post emergenza delle infestanti dicotiledoni della barbabietola da zucchero. Di seguito vengono descritte le proprietà del prodotto ed i risultati di efficacia delle prove in campo effettuate dal 1991 al 1993 in Italia.

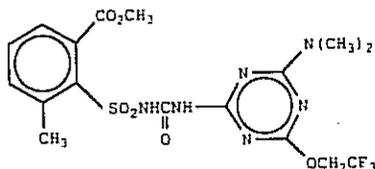
### CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

(Prodotto tecnico)

Numero di codice: DPX 66037  
Nome comune: Triflusulfuron-méthyle  
Nome chimico: II Dimethylamino - 4 (trifluoro - 2,2,2 ethoxy) - 6 Triazine - 1,3,5 yl -2] aminocarbonyl aminosulfonyl - 2 méthyl - 3 benzoate di méthyle

Formula bruta:  $C_{17} H_{19} F_3 N_6 O_6 S$

Formula di struttura:



Peso molecolare: 492,4  
Stato fisico: solido cristallino  
Punto di fusione: 150 - 154° C  
Pressione di vapore:  $< 10^{-7}$  mm Hg

Solubilità in acqua a 25° C:  
a pH 3: 1 mg/l  
pH 5: 2,7 mg/l  
pH 7: 110 mg/l  
pH 9: 11000 mg/l

Solubilità in solventi organici:

Esano	< 0,0016
Ottanolo	0,026
Methylene chloride	580 (mq/ml)
Cloroformio	160
Acetone	120
Acetonitrile	80
Ethylacetato	27
Metanolo	70
Toluene	20

Coefficiente di ripartizione  
ottanolo/acqua (a pH 7 e 25° C): 9,2  
Formulazione: granuli idrodispersibili al 50% di principio attivo

### CARATTERISTICHE TOSSICOLOGICHE E COMPORTAMENTO

#### AMBIENTALE

(Prodotto tecnico)

#### - TOSSICITA' ACUTA

- Orale DL50 ratto > 5000 mg/kg
- Cutanea DL50 coniglio > 2000 mg/kg
- Inalatoria DL50 ratto > 5,1 mg/l

#### - IRRITAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE

DPX66037 non è irritante nè per la pelle nè per gli occhi del coniglio (CEE), dai tests su cavia non risulta sensibilizzante.

#### — METABOLISMO ANIMALE

Nel ratto e nella capra il prodotto ingerito viene escreto attraverso l'urina e le feci per lo più tale quale ed in minor misura sotto forma di metaboliti.

#### — CANCEROGENESI, MUTAGENESI, TERATOGENESI

Numerosi studi effettuati su diverse specie di mammiferi rassicurano circa la non pericolosità del prodotto per aspetti di tossicità cronica e di mutagenesi.

#### — TOSSICITA' PER LA FAUNA SELVATICA (Prodotto tecnico)

Trota iridata	CL50 (96h):	> 730 mg/l
Pesce sole	CL50 (96h):	> 760 mg/l
Germano reale	DL50:	> 2250 mg/kg
	CL50:	> 5620 mg/kg
Colino	DL50:	> 2250 mg/kg
	CL50:	> 5620 mg/kg
Daphnia magna	EC50 (48 h):	> 960 mg/l
Api	DL50:	> 25 µg/ape (contatto)
Api	CL50:	> 1000 ppm (orale)
Lombrico	CL50 (14 gg):	> 1000 mg/kg
Lemna minor	EC50:	9,0 µg/l (inibizione di crescita)
	NOEL	2,5 µg/l

#### — RESIDUI NELLA COLTURA

I dati di numerose prove evidenziano che DPX66037 non lascia residui rilevabili sulle foglie e sulle radici della barbabietola al momento della raccolta (livello di sensibilità del metodo 0,005 ppm).

#### — COMPORTAMENTO NEL SUOLO E NELL'ACQUA

##### • Degradazioni nel suolo

DPX66037 degrada rapidamente nel suolo. La sua mezzavita, in studi di laboratorio condotti su un terreno sabbioso-limoso non sterile a pH 6, è di 3 giorni a 25° C. Sullo stesso suolo, sterilizzato, la mezzavita aumenta.

La più lenta degradazione in suoli sterili è dovuta alla mancanza del contributo dei microorganismi del terreno. Ciò indica che triflusaluron-metile degrada chimicamente (idrolisi) e biologicamente (microorganismi). Le due vie di degradazione hanno una importanza equivalente. Studi effettuati in aree di coltivazione della barbabietola hanno confermato la rapida degradazione nel suolo con una mezzavita di 1 - 8 giorni.

##### • Degradazione nell'acqua e mobilità nel suolo

La degradazione di DPX66037 per idrolisi in acqua è influenzata dal pH.

A pH acido si ha una maggiore degradazione che in condizioni di pH alcalino.

#### INFLUENZA DEL pH SULL'IDROLISI DI DPX66037 IN ACQUA

pH      Mezzavita di DPX66037 (giorni)

5	3,7
7	32
9	36

Una parziale fotolisi contribuisce alla degradazione del prodotto. La sua mobilità nel terreno è molto limitata per la ridotta dose di impiego e per la rapida degradazione nel suolo, non vi è pertanto il rischio che il prodotto possa contaminare le acque di falda.

## — PROPRIETA' BIOLOGICHE

### • Comportamento nella pianta

DPX66037 viene assorbito principalmente dalle parti verdi della pianta, l'assorbimento per via radicale è limitato per la scarsa persistenza del prodotto nel terreno. Il prodotto entra rapidamente in circolo attraverso il sistema linfatico e viene veicolato nei punti di attiva crescita (apici vegetativi). In particolari situazioni climatiche (umidità del suolo, temperature fresche) la degradazione del prodotto può avvenire dopo alcuni giorni, in questi casi si è osservata una certa attività sulla nascita delle avventizie una settimana dopo l'applicazione.

## — MODALITA' D'AZIONE

Il modo d'azione di DPX66037 è uguale a quello delle altre solfoniluree.

Dopo l'assorbimento, il prodotto migra all'interno delle piante sensibili, dove inibisce l'acetolattato sintetasi (A.L.S.), enzima responsabile della biosintesi di alcuni aminoacidi essenziali (isoleucina e valina).

## — SPETTRO DI ATTIVITA'

DPX66037 è stato valutato con prove di campo da personale Du Pont a partire dal 1989, in diversi Paesi Europei. Il prodotto ha evidenziato un ampio spettro d'azione sulle infestanti dicotiledoni della barbabietola da zucchero. La massima attività si ha con 2 applicazioni di DPX66037 distanziate di 8-12 giorni, alla dose di 15-20 g/ha di p.a. con l'aggiunta di Trend (bagnante non ionico) allo 0,25% v/v, su infestanti allo stadio cotiledonare fino alle 2 foglie vere.

## — SELETTIVITA'

DPX66037 ha dimostrato una elevata selettività per la barbabietola da zucchero dovuto alla rapidità con cui viene metabolizzato all'interno della pianta. L'elevata selettività per la coltura consente di applicare il prodotto sin dai primi stadi di sviluppo (cotiledoni) fino alle 6 foglie vere.

Oltre le 6 foglie vere è sconsigliato l'impiego poichè in concomitanza di temperature al di sopra dei 25 °C possono verificarsi sintomi di fitotossicità sotto forma di marmorizzazione.

Le elevate temperature (> 25 °C) possono provocare fenomeni di marmorizzazione sulle foglie anche con applicazioni eseguite a stadi di sviluppo più precoci delle 6 foglie vere della coltura, tuttavia essi risultano passeggeri e non compromettono il normale sviluppo della pianta e la resa produttiva finale.

## — ATTIVITA' SPERIMENTALE

Si riferisce delle prove sperimentali effettuate con DPX66037 negli anni 1991 - 1992 - 1993, in Italia, per il controllo in post emergenza delle infestanti della barbabietola da zucchero.

## — MATERIALI E METODI

Nell'arco di tre anni sono state condotte 25 prove sperimentali nei più significativi areali bieticoli del Nord e Sud Italia. Il metodo usato è quello classico del blocco randomizzato con tre-quattro ripetizioni e parcelle della dimensione di 25 mq. La distribuzione dei prodotti avveniva tramite attrezzatura parcellare, funzionante ad aria compressa con regolatore di pressione che garantiva un'uscita costante di 3 atmosfere. Era inoltre dotata di barra da 3 m con sei ugelli a ventaglio TJ11002. Il quantitativo di acqua impiegato era di 300 l/ha per le prove che seguivano la tecnica del trattamento frazionato e di 150 l/ha per le prove impostate secondo il più moderno concetto delle DMR.

E' stata utilizzata la formulazione di DPX66037 al 50% in granuli idrodispersibili a dosi varianti fra 15 e 20 g/ha p.a.. I rilievi di selettività sono stati effettuati a 7 e 15 giorni dal trattamento; quelli di attività a 30 e 60 giorni sempre seguendo la scala di valutazione 1 ÷ 9 EWRS.

## — RISULTATI E DISCUSSIONE

### Prove eseguite con interventi frazionati

In totale sono state eseguite 17 prove, saggiando DPX66037: da solo alle dosi di 15 e 20 g di p.a.

TAB 1 ANNI 1991 - 1992 - 1993 - % DI EFFICACIA ERBICIDA

INFEST.	PRODOTTI E DOSI											
	DPX 66037 + BAGNANTE (**) 15 g/ha			DPX 66037 + BAGNANTE 20 g/ha			DPX 66037 + FENMEDIFAM + BAGNANTE 15 g/ha + 320 g/ha			DPX66037 + FENMEDIFAM + METAMITRON + BAGNANTE 15 g/ha + 320 g/ha + 490 g/ha		
	1991	1992	1993	1991	1992	1993	1991	1992	1993	1991	1992	1993
ABUTH	83 (1)*	92 (1)	91,7 (1)	88 (1)	92 (1)	100 (1)	88 (1)	88,3 (1)	==	88 (1)	88,3 (1)	==
AMARE	92,5 (2)	85 (1)	85,9 (5)	95 (2)	86,7 (1)	89 (5)	95 (2)	97 (1)	==	95 (2)	97 (1)	==
AMIMA	==	==	100 (1)	==	==	100 (1)	==	==	==	==	==	100 (1)
ANGAR	91,5 (2)	==	90 (1)	95 (2)	==	90 (1)	97,5 (1)	==	==	97,5 (1)	==	95 (1)
CHEAL	33,3 (3)	36,6 (4)	30 (2)	34,3 (3)	37,4 (4)	33,3 (2)	88 (3)	80,8 (4)	==	88 (3)	80,8 (4)	==
ECHCG	70 (1)	==	89,2 (2)	70 (1)	==	87,5 (2)	70 (1)	==	==	70 (1)	==	70,5 (3)
POLCO	65 (2)	==	60 (4)	74 (2)	==	68 (4)	94,5 (2)	==	==	94,5 (2)	==	53,3 (2)
POLPE	93 (1)	==	==	95 (1)	==	==	95 (1)	==	==	95 (1)	==	==
SINAL	93 (1)	==	100 (2)	99 (1)	==	100 (2)	97 (2)	==	==	97 (2)	==	100 (2)
SINAR	==	95 (2)	96 (2)	==	96,6 (2)	97,7 (2)	==	99 (2)	==	==	99 (2)	83,3 (1)
MYGPE	==	==	81,6 (2)	==	==	90,8 (2)	==	==	==	==	==	91,7 (1)

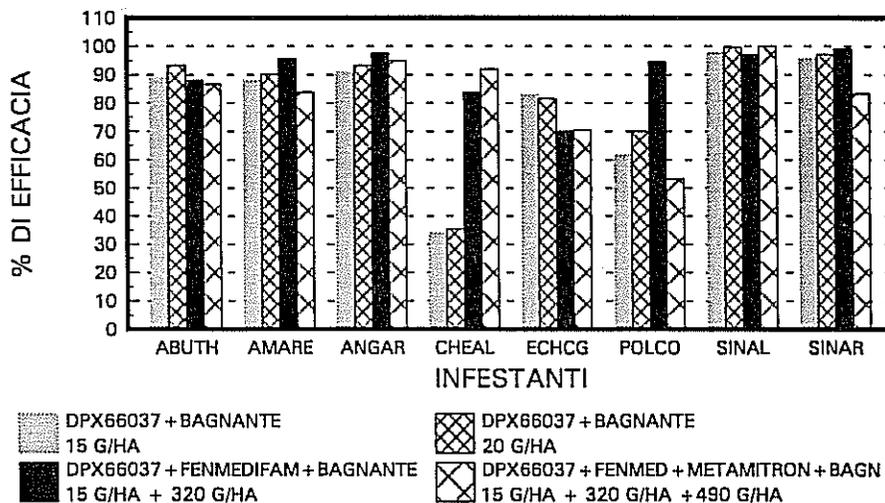
(\*\*) il bagnante è sempre stato impiegato alla dose di 250 cc / 100 l di acqua  
 (\*) frequenza delle infestanti nelle prove

ad ettaro, a 15 g di p.a. ad ettaro in miscela con un formulato a base di fenmedifam al 16% di p.a., a 15 g/ha di p.a. in miscela con un formulato a base di fenmedifam al 16% di p.a. più un formulato a base di metamitron al 70% di p.a.. In tutte le tesi è stato aggiunto un bagnante non ionico alla dose di 250 cc/ha di prodotto formulato. In tab. 1 sono riportati i prodotti e le dosi espresse in g/ha di p.a. usati nelle prove nonchè la % media di efficacia sulle diverse infestanti, ottenuta dopo 2 applicazioni eseguite: la prima ai cotiledoni - 2 foglie vere e la seconda alle 4 foglie vere della coltura.

DPX66037 alle dosi di 15 e 20 g di p.a. ad ettaro, ha mostrato buona attività (efficacia 80-90%), su *Amaranthus retroflexus*, *Anmi majus*, *Abutilon theophrasti*, *Anagallis arvensis*, *Myagrurn perfoliatium*, *Polygonum persicaria*, *Sinapis alba*, *Sinapis arvensis*. Sensibile al prodotto si è dimostrata anche *Echinochloa crus-galli* (efficacia 70-89%).

Miscelando DPX66037 a fenmedifam diventano sensibili anche infestanti sulle quali l'efficacia del prodotto applicato da solo si è manifestata debole, quali: *Chenopodium album*, (efficacia > 80%) e *Fallopia convolvulus* (efficacia > 90%), l'aggiunta di metamitron alla miscela di DPX66037 e fenmedifam ha migliorato l'attività su *Chenopodium album*, (efficacia > 90%). Metamitron ha determinato un calo di efficacia su alcune infestanti ben controllate da DPX66037 a 15 e 20 g/ha di p.a., quali *Amaranthus retroflexus*, *Abutilon theophrasti*, *Sinapis arvensis* e su *Fallopia convolvulus* (tab. 2).

TAB. 2  
% EFFICACIA ERBICIDA  
1991 / 1992 / 1993  
MEDIA DI 17 PROVE



• Prove di efficacia secondo lo schema DMR

Nel 1993 sono state eseguite 8 prove parcellari per saggiare l'efficacia erbicida di DPX66037 in miscela con fenmedifam e metamitron con uno schema di interventi a dosi molto ridotte (DMR). Le

TAB. 3

**TECNICA DMR**  
**PRODOTTI, DOSI E % DI EFFICACIA ERBICIDA**  
**1993 - MEDIA DI 8 PROVE**

PRODOTTI	DOSI g/ha f.c.	ABUTH (2)	AMARE (6)	ANGAR (1)	BIDENS spp (1)	CHEAL (8)	EPHE (1)	MYGPE (2)	POLLA (1)	SINAR (1)	SOLNI (2)
DPX + TREND + FENMEDIFAM + METAMITRON	30+0.25 % 500+500	85	78,3	100	86,7	78,7	98	81,7	68,3	100	90,5
DPX + TREND + FENMEDIFAM + METAMITRON	40+0.25 % 500+500	96,6	84,1	100	88,3	83,4	97,7	86,8	78,3	100	91,6
DPX + TREND + FENMEDIFAM + METAMITRON	30+0.25 % 700+700	85	83,5	100	85	85,1	97,7	84	83,3	100	91,1
DPX + TREND + FENMEDIFAM + METAMITRON	40+0.25 % 700+700	94,8	88,6	100	90	90,3	97,7	87,5	76,7	100	90
FENMEDIFAM + OLIO + ETOFUMESATE + METAMITRON	500+500 % 500+500	43,3	81	100	51,7	88	98,3	83,3	83,3	100	92,2

Le dosi dei prodotti e le percentuali di efficacia sulle infestanti sono riportate in tabella 3.

L'attività delle miscele con DPX66037, dopo 2 applicazioni, è stata buona su tutte le infestanti presenti in prova.

Su alcune infestanti quali: *Abutilon theophrasti*, *Bidens spp* e *Myagrurn perfoliatum*, la percentuale di efficacia è maggiore con DPX66037 alla dose di 40 g/ha nella miscela, non vi sono invece sensibili variazioni di efficacia aumentando la dose dei partners (500 g/ha = 700 g/ha).

Su *Abutilon* e *Bidens* le miscele con DPX66037 forniscono una attività nettamente superiore a quella della miscela standard di confronto.

Le infestanti *Amaranthus retroflexus* e *Chenopodium album* sono meglio contenute alle dosi maggiori (40 + 700 + 700 g/ha).

L'aggiunta del bagnante non ionico Trend ha dimostrato di garantire buoni risultati di efficacia anche con questa tecnica che prevede normalmente l'addizione di olio minerale alla miscela erbicida.

#### — CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'esame dei risultati delle prove in questo lavoro suggerisce alcune considerazioni.

- Il prodotto a 15 e 20 g di p.a. conferma, come già evidenziato da ricerche compiute in altri Paesi, di controllare diverse infestanti dicotiledoni diffuse nelle coltivazioni di barbabietole da zucchero, con una spiccata attività su alcune infestanti notoriamente considerate di difficile controllo come *Abutilon theophrasti* ed *Ammi majus*.

Si conferma la debole attività di DPX66037 su *Fallopia convolvulus* ed in particolare su *Chenopodium album*.

Tali infestanti possono essere contenute da DPX66037 in miscela con fenmedifam oppure con fenmedifam più metamitron.

L'aggiunta di metamitron a DPX66037 più fenmedifam, ha provocato un calo di efficacia su alcune infestanti, vi sono pertanto alcuni interrogativi al riguardo che richiedono ulteriori indagini.

- L'elevata selettività del prodotto, a partire dalle foglie cotiledonari fino alle 6 foglie vere della barbabietola, la sua efficacia su diverse infestanti dicotiledoni e monocotiledoni (*Echinochloa crus-galli*) e la compatibilità con altri prodotti, apre nuove soluzioni di diserbo anche nell'ottica di una sempre maggiore tutela dell'ambiente riducendo le quantità di sostanze attive impiegate ad ettaro.

#### Bibliografia

K.A. PEEPLES, M.P. MOON, F.T. LICHTNER, V.A. WITTENBACH, T.H. CARSKI, M.D. WOODWARD, K. GRAHAM, H. REINKE (1991). DPX66037 - a new low-rate sulfonylurea for post-emergence weed control in sugarbeet and fodderbeet. Brighton Crop Protection Conference - Weeds, vol. 1, 25 - 30.

L. EVERAERE, J.P. DOUCHET, M. ZOGLAMI, J.C. DUMONT (1992). Le DPX66037, nouvel herbicide de post leveé de la betterave. ANPP - 15<sup>e</sup> Conference Columa Journées Internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, vol. 1, 365 - 371.

H.J. STREK (1993). Activity and environmental behaviour of DPX66037 in sugarbeet. Proc. EWRS Symposium Braunschweig, 335-339.

R. GHEDINI (1993). Indicazione ed esperienze nel diserbo chimici della bietola. Notizie bieticole, 29, 6-11.

P. MERIGGI, G. BENINI, F. ROSSO, V. PERUCH (1993). Attualità e prospettive nel diserbo chimico della barbabietola da zucchero. Agronomica 1, 10-18.