

## IMAZAQUIN (SCEPTER\*), NUOVO ERBICIDA DI PRE-EMERGENZA PER LA SOIA.

A.DAMIANO, C.GUBBIOTTI, D.MAGNANI, M.VIGLIETTA

Cyanamid Italia S.p.A. - Divisione Fitofarmaci

### P R E M E S S A

Lo SCEPTER è un nuovo erbicida messo a punto nei Laboratori di ricerca dell'AMERICAN CYANAMID CO. a Princeton nel New Jersey (U.S.A.).

Lo SCEPTER è selettivo per la soia e può venire distribuito in pre-semina con incorporamento oppure in pre-emergenza. La sua attività erbicida è prevalentemente dicotiledonicida ed il prodotto è attualmente già commercializzato in U.S.A., in Sud Africa ed in alcuni paesi dell'Europa Orientale. Le sue proprietà furono infatti descritte da P.L. ORWICK et al. nel 1983.

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

Nomi chimici: 2-[4,5-diidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-osso-1H-imidazol-2-ile]-3-acido chinolincarbossilico (Chemical abstracts),  
oppure  
2-(4-isopropil-4-metil-5-osso-2-imidazolin-2-ile)-acido chinolincarbossilico (IUPAC).

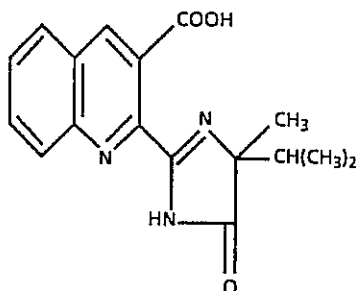
Famiglia chimica: imidazolinoni.

Marchio commerciale ed altre denominazioni: SCEPTER; AC 252.214; CL 252.214

\* Trademark American Cyanamid Co.

Nome comune: Imazaquin (ANSI, BSI, WSSA, proposto ISO).

Formula di struttura:



Formula empirica:  $C_{17}H_{17}N_3O_3$

Peso molecolare: 311,3

Stato fisico e odore: solido con odore leggermente pungente.

Pressione di vapore: inferiore a  $1 \times 10^{-7}$  mm Hg a  $60^\circ\text{C}$  (il prodotto è stabile e non sublima a temperatura ambiente).

Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua: 2,2 a  $22^\circ\text{C}$  (questo basso valore indica che lo SCEPTER non ha tendenza ad accumularsi nell'ecosistema: per confronto l'analogo coefficiente del DDT è pari a 562.000).

Solubilità: leggermente solubile in alcuni solventi organici; la solubilità in acqua distillata a  $25^\circ\text{C}$  è intorno a 60 ppm (0,06 g/l).

#### DATI TOSSICOLOGICI ED AMBIENTALI

La tossicità del principio attivo Imazaquin e del suo formulato principale SCEPTER verso gli animali in genere ed in particolare verso mammiferi si è dimostrata molto bassa per esposizione sia in forma acuta che in forma cro-

nica.

Si prevede che in sede di registrazione in Italia al prodotto potrà essere attribuita la attuale IV CLASSE tossicologica ovvero la futura III CLASSE, raggruppante anch'essa gli antiparassitari a minore pericolosità secondo i dettami della Direttiva CEE 78/631 di imminente recepimento.

#### TOSSICITA' ACUTA

##### A. Mammiferi

- DL50 orale: Ratti, ambo i sessi: più alta di 5.000 mg/kg p.v.
- DL50 dermale: Conigli, ambo i sessi: più alta di 2.000 mg/kg p.v.
- Irritazione: Occhi: su coniglio è non irritante

Pelle: su coniglio il principio attivo risulta moderatamente irritante mentre il formulato è non irritante.

##### B. Animali non mammiferi

Il prodotto si è dimostrato pochissimo tossico per gli uccelli (DL50 orale acuta: più alta di 2.150 mg/kg p.v.), per i pesci (CL50 a 96 ore: più alta di 100 mg/l) e per gli artropodi (CL50 a 48 ore su Daphnia e DL50 su Apis ambedue più alte di 100 mg/l o per ape rispettivamente).

#### TOSSICITA' CRONICA

Gli studi di tossicità a lungo termine nella dieta e di mutagenesi hanno evidenziato che gli animali di laboratorio non presentano alcun effetto anche se sottoposti a dosi molto alte (1.000 ppm ai cani per 12 mesi, 5.000 ppm ai ratti per 2 anni) ed inoltre che il prodotto non è cancerogeno, né teratogeno, né mutageno e che non ha effetti sulla riproduzione o sulla prole per 3 generazioni.

#### METABOLISMO E RESIDUI

L'Imazaquin è metabolicamente inerte per gli animali e non si accumula nel

sangue o nei tessuti: entro due giorni dalla somministrazione esso viene eliminato per le normali vie fisiologiche (urine, feci, sudore) senza subire trasformazioni all'interno dell'organismo.

Capre in lattazione e galline ovaiole alimentate per una settimana consecutiva con dosaggi di Imazaquin 30 volte superiori a quelli massimi riscontrati in semi di soia (0,05 ppm) hanno mostrato di non accumulare alcun residuo nel latte, nella carne o nelle uova.

Nelle piante di soia l'Imazaquin è rapidamente metabolizzato in composti non attivi, tanto che già un mese dopo il trattamento nessun residuo poté essere determinato nelle foglie ed i residui nella granella rimasero al di sotto del limite di sensibilità del metodo analitico (0,05 ppm); nelle colture comunemente avvicendate con la soia nessun residuo di Imazaquin fu riscontrato fino a livelli di 0,01 ppm (limite di sensibilità analitica).

Il meccanismo di azione delle infestanti suscettibili è stato ampiamente studiato per l'Imazaquin e gli altri imidazolinoni (D.L.SHANER et al., 1984). Essi causano anomalie nella sintesi proteica inibendo l'enzima sintesi acetoidrossiacida (in inglese siglato AHAS) che presiede alla prima reazione nella catena di biosintesi degli amminoacidi alifatici a struttura ramificata valina, leucina ed isoleucina; ciò porta ad interferenze nella crescita cellulare fino a vere e proprie necrosi ed alla morte finale delle piante sensibili all'erbicida. Il meccanismo di biosintesi dei tre amminoacidi citati avviene nelle piante mentre non si verifica negli animali; la estrema specificità d'azione degli imidazolinoni nei suoi riguardi concorre quindi a spiegare la bassissima tossicità dimostrata da questo tipo di composti verso gli animali in genere.

#### COMPORTAMENTO NEL TERRENO

In condizioni di campo lo SCEPTER può rimanere attivo nel terreno per diverse settimane o alcuni mesi in funzione delle condizioni climatiche, delle dosi, del metodo e dell'epoca di applicazione: periodi di siccità, basse temperature e limitate lavorazioni tendono a prolungare la permanenza del-

L'Imazaquin nel terreno.

Il prodotto viene degradato principalmente per azione microbica, per assorbimento da parte delle piante e per fotolisi in presenza di acqua, mentre è stabile all'idrolisi in assenza di luce.

#### SELETTIVITA' ED ATTIVITA' ERBICIDA

Le più diffuse varietà di soia coltivate nei principali paesi produttori del mondo sono risultate resistenti allo SCEPTER anche a dosi maggiorate rispetto a quelle comunemente consigliate, sia che il prodotto fosse stato distribuito in pre-semina con incorporamento, in pre-emergenza o anche in post-emergenza.

Infatti la soia, come si è accennato anche sopra, possiede la capacità di metabolizzare e detossificare rapidamente l'Imazaquin al contrario delle infestanti sensibili dove tale processo non avviene o è molto più lento. In esse lo SCEPTER viene prontamente assorbito dalle radici o dalle foglie ed è quindi traslocato per via sia xilematica che floematica, accumulandosi nei punti di accrescimento meristematico. In genere la conseguente azione dello SCEPTER non è particolarmente veloce o appariscente, giacché le infestanti non ancora nate possono emergere ma arrestano il loro sviluppo nelle primissime foglie e quindi muoiono, mentre quelle già nate smettono immediatamente di crescere, possono subire arrossamenti, distorsioni, emissioni di getti avventizi o necrosi più o meno accentuati e nel giro di qualche settimana anch'esse muoiono; in ambedue i casi tuttavia la competizione verso la coltura cessa quasi subito a seguito del trattamento. Una sufficiente umidità del terreno o un leggero interrimento dopo la distribuzione dello SCEPTER assicurano la migliore efficacia.

Le dosi di impiego consigliate variano fra 100 e 150 g p.a/ha in acqua sufficiente ad assicurare una uniforme distribuzione.

Le principali infestanti sensibili allo SCEPTER, usato in pre-semina con in-

corporamento o in pre-emergenza, sono quelle di seguito elencate: come si vede il prodotto mostra di avere spiccata azione verso le dicotiledoni e quindi dovrebbe essere affiancato da un graminicida per fornire un diserbo completo nel caso di infestazioni miste. Lo SCEPTER infatti ha dimostrato di possedere una ottima compatibilità con i principali prodotti graminicidi disponibili sul mercato per la soia.

#### INFESTANTI SENSIBILI

##### A. DICOTILEDONI

Abutilon theophrasti

Amaranthus spp.

Chenopodium spp.

Crucifere

Datura stramonium

Hibiscus trionum

Polygonum spp.

Solanum nigrum

Xanthium strumarium

##### B. GRAMINACEE

Setaria spp.

Sorghum halepense (da seme)

#### RIASSUNTO

Vengono descritte le principali caratteristiche chimico-fisiche, tossicologiche, di impatto ambientale ed agronomiche del nuovo principio attivo Imazaquin (nome commerciale SCEPTER) scoperto dall'American Cyanamid Co., USA.

L'Imazaquin appartiene alla classe di erbicidi denominati imidazolinoni e

presenta bassissima tossicità verso gli animali in genere, scarsa tendenza ad accumularsi nell'ecosistema, meccanismo d'azione specifico che blocca la biosintesi degli amminoacidi valina, leucina ed isoleucina, propria esclusivamente delle piante, e induce disordini nel metabolismo proteico con arresto della crescita, necrosi e morte delle infestanti sensibili. La soia non subisce l'azione dell'Imazaquin perché riesce a metabolizzarlo e degradarlo rapidamente a composti innocui.

Lo SCEPTER può essere distribuito in pre-semina con incorporamento ovvero in pre-emergenza della soia alla dose di 100-150 g p.a/ha e le erbe sensibili sono essenzialmente le dicotiledoni più diffuse in questa coltura, quindi per ottenere un diserbo completo nel caso di infestazioni miste occorre aggiungere un prodotto ad azione graminicida. Lo SCEPTER ha dimostrato buona compatibilità con questo tipo di erbicidi.

#### SUMMARY

##### IMAZAQUIN (SCEPTER\*), NEW PRE-EMERGENCE HERBICIDE FOR USE IN SOYBEANS

The main physical, chemical, toxicological, environmental and biological characteristics of Imazaquin are described.

Imazaquin (trademark SCEPTER) is a new herbicidal active ingredient developed by American Cyanamid Co., USA, and belongs to the class of chemicals named imidazolinones. It shows a very low toxicity for all animals and will not bioaccumulate in the environment. SCEPTER herbicide kills weeds by a specific mode of action that checks the biosynthesis of three amino acids, valine, leucine and isoleucine, found only in plants, causing disruption in protein metabolism which, in turn, leads to cessation of growth, necrosis and death. Soybean plants escape Imazaquin action because they can rapidly metabolize and degrade herbicide to non-toxic compounds.

SCEPTER can be applied in soybeans either pre-sowing incorporated or pre-emergence at a rate of 100-150 g p.a/ha. Only dicot weeds more common in

soybeans appear especially susceptible, therefore a grass killer should be added to obtain a complete weed control in case of mixed infestations. SCEPTER proved well compatible with this type of herbicides.

#### BIBLIOGRAFIA

1. P.L.ORWICK, P.A.MARC, K.UMEDA, D.L.SHANER, M.LOS, D.R.CIARLANTE - AC 252,214, a new broad spectrum herbicide for soybeans: greenhouse studies. - Abstract N. 45 in Abstracts, 1983 Meeting of the Weed Science Society of America, 8-10 February, p. 19.
2. P.MARTIN, R.R.FINE, O.BARONI, R.G.ROWCOTSKY - AC 252.214, a new broad spectrum herbicide for soybeans: field studies. - Proceedings 10th International Congress of Plant Protection, Brighton (UK), 1983, I, 303-306.
3. AMERICAN CYANAMID CO. - Technical Bulletin: SCEPTER\* herbicide for use in Soybeans. - Agricultural Division, Crop Protection Chemicals, Wayne, N.J., USA. Release PE12028 8/86 EM, 1986, 8 pag.