

ES AFLUMURON (DOWCO 473): NUOVO REGOLATORE DI CRESCITA DEGLI  
INSETTI (R.C.I.)

E. TESCARI, M. BALBONI, A. CARONE;

Ts & d Dow Elanco Italia

RIASSUNTO

Vengono presentate le caratteristiche di Esaflumuron (Dowco 473), RCI di nuova sintesi della Dow Elanco Ltd. Il quadro tossicologico del composto si presenta favorevole, sia in termini di effetti acuti (DL 50 acuta orale ratto > 5000 mg/kg), sia come effetti a lungo termine.

Il quadro ecotossicologico appare altresì positivo, con inclusione della selettività verso la acarontomofauna utile.

E' stata presentata l'attività biologica (entomotossica) essenzialmente ovo - larvicida, a carico di numerose specie parassite appartenenti agli ordini dei Lepidotteri, Coleotteri, Ditteri e al sottordine degli Omotteri.

SUMMARY

HEXAFLUMURON (DOWCO 473): A NEW GROWTH REGULATOR OF THE INSECTS (I.G.R.).

Hexaflumuron (Dowco 473) is a new insecticide growth regulator from the Dow Elanco Ltd. The available toxicological and environmental issues of the molecule show a very favourable picture, in terms of both acute toxicity (DL 50 acute oral/rat > 5000 mg/kg) and of chronic and ecotoxicological effects as well. Through various field tests carried out on worldwide basis, hexaflumuron showed to be primarily effective via larvicidal and ovicidal activity against a large number of insect pests belonging to Lepidoptera, Coleoptera, Diptera and Homoptera.

## INTRODUZIONE

Esaflumuron è un regolatore di crescita degli insetti (R.C.I.; I.G.R.) di nuova sintesi, appartenente al gruppo chimico delle benzoil-fenil-uree.

Agisce prevalentemente inibendo la sintesi della chitina. Possiede comunque attività entomotossica a carico di tutti gli stadi di sviluppo dell'insetto: a carico delle uova agisce per contatto, nei confronti delle larve agisce per ingestione. Presenta attività fagodeterrente nei confronti di larve trattate; in pupe originatesi da larve trattate può verificarsi inibizione di sviluppo. Anche la fertilità e la fecondità degli adulti trattati possono essere ridotte (AAVV, 1988).

Esaflumuron possiede buona attività residuale, bassa tossicità nei confronti degli animali omeotermi e non presenta effetti negativi sull'ambiente.

E' attivo nei confronti di un ampio numero di specie di insetti appartenenti agli ordini dei Lepidotteri, Coleotteri, Rincoti Omotteri e Ditteri ma, ad eccezione di Psylla spp, presenta limitata attività entomotossica nei confronti di insetti ad apparato boccale succhiatore.

## PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

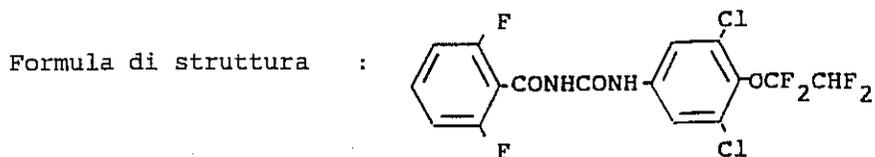
Classificazione chimica: Benzoil-fenil-urea

Nome chimico : N-((3,5-dicloro-4-(1,1,2,2-tetrafluoroetossi)-fenilamino)carbonil)-2,6-difluorobenzamide. [CA]

1-(3,5-dicloro-4-(1,1,2,2-tetrafluoroetossi)-fenil)3-(2,6-difluorobenzoil) urea. [IUPAC]

Nome comune : Esaflumuron

Altre designazioni : OMS 3031, DOWCO 473, XRD 473



Formola molecolare :  $C_{16}H_8Cl_2F_6N_2O_3$

Peso molecolare : 461

Aspetto fisico : bianco, inodoro, cristallino

Punto di fusione : 202-205°C (puro)  
200°C (tecnico)

Stabilità idrolitica : buona

Densità relativa : 1.68 a 20°C

Biodegradabilità : 76% dopo 28 giorni (OECD-N301D)

Stabilità nel suolo : massima semivita verificata di 16  
settimane

Coeff. di ripartizione : ottanolo/acqua log P = 5.6821

Marchio commerciale : CONSULT (proposto)

#### Formulazioni disponibili

Sono oggetto di prove di stabilità chimico-fisica e di efficacia biologica in condizioni di campo alcune formulazioni, tra le quali:

emulsione concentrata      5%   e   10%  
sospensione concentrata    10%

#### **PROPRIETA' TOSSICOLOGICHE**

Esaflumuron ha dimostrato una tossicità nei confronti dei mammiferi estremamente bassa.

I dati tossicologici relativi alla sostanza attiva sono riportati nella tabella nr.1

Tab.nr 1 - Tossicità acuta di esaflumuron nei mammiferi

DL 50 orale acuta ratto	> 5000 mg/kg
DL 50 dermale acuta ratto	> 2000 mg/kg
Irritazione dermale e oculare coniglio	nessuna
Effetti teratogeni coniglio	nessuno
Mutagenicità (Test di AMES e USD)	nessuna

Inoltre, gli studi tossicologici su Esaflumuron hanno evidenziato che:

- Non vi è effetto citogenico in test in-vitro (colture di linfociti umani) o in vivo (aberrazioni cromosomiche in cellule di midollo spinale di ratto)
- E' risultato non tossico per via inalatoria alla massima concentrazione raggiungibile (2.5 mg/l)
- Non è sensibilizzante (cavia)
- Gli studi di alimentazione (90 giorni) nel ratto e nel topo hanno fornito un NOEL di 25 mg/kg/die.

Comportamento nei confronti dell'ambiente

Uccelli

DL 50 acuta su anatra muta (Anas platyrhynchos): > 2000 mg/kg

CL 50 " " " " " " : > 5200 mg/kg

DL 50 acuta orale su quaglia (Colinus virginianus): > 2000 mg/kg

CL 50 " " " " " " : 4786 mg/kg

Pesci

Tossicità acuta (96h) su Salmo gairdneri : > 500 ug/l,

Tossicità acuta (96h) su Carpa (Cyprinus carpio): 100 mg/l

Tossicità acuta (96h) su Lepomis macrochirus :> 100 mg/l

" " " su Idus idus :> 200 ug/l

I valori sono maggiori del limite di solubilità in acqua (27ppb). Si conclude che Esaflumuron non ha alcuna tossicità acuta dimostrabile nei confronti dei pesci.

#### Crostacei

CL 50 tossicità acuta (48h) in Daphnia magna: 0.11 ug/l

Studi prolungati sulla tossicità e riproduzione in Daphnia magna (21 giorni a concentrazioni crescenti da 0 a 0,1 ug/l) non hanno evidenziato alcun effetto letale.

CL 50 acuta in Brown Shrimp (Gammarus) : > 3.2 mg/l

#### Ape

Tossicità acuta di contatto e orale su ape (LD 50):> 100 ug/ape

#### Anellidi

CL 50 (14 giorni) su Eisenia foetida: > 880 mg . kg<sup>-1</sup>

#### Acqua

##### Idrolisi

a pH 5: stabile

a pH 7: circa 6% in 33 giorni

a pH 9: semivita di circa 23 giorni

#### Suolo

##### Semivita

terreni limosi: circa 5 settimane

terreni sabbiosi: circa 16 settimane

##### Lisciviazione

non viene praticamente lisciviato. Una quantità superiore al 99% viene rinvenuta nei primi 2.5 cm.

#### ATTIVITA' BIOLOGICA

Esaflumuron è essenzialmente un inibitore della sintesi della chitina e, come tale, interrompe il processo della muta. Tale azione specifica si risolve comunemente nella morte dello stadio preimmaginale trattato, allorchè lo stesso inizia la muta. L'azione a carico delle uova si verifica essenzialmente quando queste vengono deposte su parti vegetali trattate; le

stesse possono comunque svilupparsi, ma le giovani larve, o non riescono a fuoriuscire, o muoiono poco dopo la schiusa. L'attività ovicida sembra correlata alla liposolubilità della molecola, che ne permette la penetrazione nel corion. Larve trattate con esaflumuron possono presentare una casistica tipica: doppia capsula cefalica; rigonfiamento del torace; spostamento e deformazione delle mandibole.

Esaflumuron è attivo per ingestione e, limitatamente, per contatto; la via primaria di accumulo di dosi letali nell'insetto è comunque l'ingestione. La mortalità non è immediata, ma l'alimentazione delle larve esposte cessa poco dopo l'ingestione. Larve poste a concentrazioni subletali possono impuparsi, ma danno di norma origine ad adulti non vitali o ad adulti che depongono meno uova del normale. Sebbene esaflumuron non possieda specifica attività adulticida, può ridurre la fecondità e la schiusura delle uova provenienti da adulti esposti.

#### SPETTRO DI AZIONE E DOSI DI IMPIEGO

Gli effettivi dosaggi di impiego in condizioni di pieno campo dipendono da alcuni parametri tipici: specie-bersaglio, livelli di popolazione del parassita; stadio di sviluppo dello stesso, presenza contemporanea di più stadi di sviluppo della popolazione fitofaga; sincronizzazione tra momento di applicazione e stadio di massima sensibilità della popolazione fitofaga; dimensioni e densità della coltura; condizioni ambientali (generiche); valutazioni dell'impatto ambientale del trattamento.

Sono stati individuati alcuni intervalli di dosi efficaci per varie specie fitofaghe. (AAVV, 1989; TESCARI, 1989):



di 10 g/hl di principio attivo (100 ppm) si è dimostrato selettivo nei confronti di Tiphlodromus pyri, secondo il metodo standard IOBC/WPRS: l'83% degli individui (protoninfe) ha raggiunto lo stadio adulto su un substrato trattato, di fronte ad un 93% di individui su un substrato non trattato. (BAKKER, CALIS, 1988).

In altri studi effettuati presso il RAC di Nyon (CH), esaflumuron è risultato "non tossico" nei confronti di Anthocoris nemoralis in test di ovideposizione (STAUBLI, 1988). In prove parcellari randomizzate e replicate di pieno campo (TESCARI 1987,1988,1989), esaflumuron ha dimostrato di possedere una buona selettività nei confronti dei più comuni ausiliari dei fruttiferi:

Adalia bipunctata, Allothrombium fuliginosum, Amblyseius andersoni, Anthocoris nemoralis, Cantharis fusca, Chrisoperla carnea, Orius vicinus, Stethorus punctillum, Syrphus spp

In particolare, alle tabelle nr 2,3 e 4, vengono illustrati i risultati di alcune prove condotte nel biennio 88/89 (TESCARI).

Tab. nr 2 - Selettività di esaflumuron nei confronti di Anthocoris nemoralis. Media dei risultati di 5 prove (88/89).

Trattamento	g/hl P. a.	%
Esaflumuron	12.5	54.2
Amitraz	60	44.1
Testimone	-	100.0

nota: I valori esprimono la percentuale di presenza di individui di A.nemoralis rispetto al testimone (Test = 100)

Tab. nr 3 - Selettività di esaflumuron nei confronti di Amblyseius andersoni. Media dei risultati di 3 prove (88/89)

Trattamento	g/hl P.a.	%
Esaflumuron	7.5	100.0
"	10	66.7
"	12.5	66.7
Amitraz	60	0
Testimone	-	100.0

nota: I valori esprimono la percentuale di presenza di individui di A.andersoni rispetto al testimone (test = 100).

Tab. nr 4 - Selettività di esaflumuron nei confronti di Stethorus punctillum. Prova 1989

Trattamento	g/hl P. a.	%
Esaflumuron	2.5	59.5
"	5.0	58.1
"	7.5	32.4
"	10.0	35.1
Azinphos-methyl	40.0	21.6
Testimone	-	100.0

nota: I valori esprimono la percentuale di presenza di individui di S.punctillum rispetto al testimone (test = 100).

BIBLIOGRAFIA

1. AAVV (1988). Hexafluron technical bulletin. The Dow Chemical Co. Unpublished Report, 1-12
2. BAKKER F.M., CALIS J.N.M.(1988). Effects of xrd 473 on Typhlodromus pyri (Sheuten) using the WPRS/IOBC standard method. GHE-P-1856. The Dow Chemical Co. Unpub.Report, 1-7
3. STAUBLI A.(1988). Effect of xrd 473 on the flower bug Anthocoris nemoralis using the WPRS/IOBC standard laboratory method with additional ovicide and larvicide tests. GHE-P-1867. The Dow Chemical Co. Unpub.Report, 1-22
4. TESCARI E.(1987/a). Insecticidal activity of hexaflumuron (xrd 473) against Psylla spp on pear and selectivity versus some important beneficial predators. Interim communication. The Dow Chemical Co. Unpublished Report, 1-4
5. TESCARI E.(1987/b). Evaluation of xrd 473 for efficacy of control of Carpocapsa pomonella and side effects on Leucoptera scitella and some beneficial predators. Interim communication. The Dow Chemical Co. Unpublished Report, 1-7
6. TESCARI E.(1988). Evaluation of xrd 473 activity against Psylla pyri and selectivity versus some beneficial predators. Interim communication. The Dow Chemical Co. Unpublished Report, 1-30
7. TESCARI E.(1989). Insecticidal activity of hexaflumuron (xrd 473) against Psylla pyri and selectivity on the beneficial predator Anthocoris spp. Interim communication. The Dow Chemical Co. Unpublished Report, 1-4.