

TEBUFENPYRAD (AC 801.757), PRODOTTO EFFICACE CONTRO TUTTE LE FORME MOBILI DI ACARI E SELETTIVO VERSO L'ENTOMOFAUNA UTILE

L. TARABORRELLI, S. BURAGGI
Cyanamid Italia S.p.A. - Divisione Agricoltura

RIASSUNTO

AC 801.757 è un acaricida il cui principio attivo tebufenpyrad appartiene ad una nuova famiglia di derivati pirazolici. L'ampio spettro di azione su tutte le forme mobili di numerose specie di acari fitofagi e la grande selettività nei confronti di molte specie di insetti ed acari utili, fanno di AC 801.757 uno strumento tanto efficace quanto flessibile nella lotta acaricida. Per le sue caratteristiche il prodotto si propone anche quale utile complemento per i programmi di lotta guidata, offrendo la possibilità, se applicato al raggiungimento della soglia d'intervento, di difendere le colture con un solo trattamento a stagione, nella maggior parte dei casi, e nel rispetto dell'artropodofauna utile.

SUMMARY

TEBUFENPYRAD (AC 801,757), A PRODUCT ACTIVE AGAINST ALL MOTILE FORMS OF MITES AND SELECTIVE TOWARDS BENEFICIALS

AC 801,757 is a miticide whose active ingredient tebufenpyrad belongs to a new class of pyrazole derivatives. The broad spectrum of activity against all motile forms of numerous species of phytophagous mites and the great selectivity towards many species of beneficial insects and mites are such to consider AC 801,757 as a very efficient and flexible "tool" in mite control. For its characteristics, the product should reveal itself as very useful for Integrated Pest Management programs. It can be applied when the economic threshold is reached, to give an effective and longlasting protection with a full respect of beneficials. In most cases, one application per season is sufficient to control mites.

INTRODUZIONE

AC 801.757 è un nuovo acaricida, scoperto nel 1987 dalla Mitsubishi Kasei Corporation e sviluppato dal 1989 a cura della American Cyanamid Company (Kyomura N. *et al.*, 1990). Il suo principio attivo, denominato "tebufenpyrad" ed appartenente ad una nuova famiglia chimica, ha un ampio spettro di azione nei confronti di numerose specie di acari fitofagi (*Tetranychus spp.*, *Panonychus spp.*, *Eotetranychus spp.*, *Aculus spp.*, *Calepitrimerus spp.*). AC 801.757 è attivo contro tutte le forme mobili degli acari, assicurando un rapido effetto abbattente ed una lunga persistenza di azione. Il composto esplica inoltre un'attività collaterale sulle uova di questi artropodi, in particolar modo su quelle estive, ed ha mostrato un buon effetto collaterale su *Psylla piri*, se applicato precocemente su pero in funzione acaricida. Nessun fenomeno di resistenza incrociata con acaricidi in commercio è stato sinora osservato. In tutte le prove effettuate, AC 801.757 si è rivelato perfettamente selettivo nei confronti delle colture trattate, nonché sugli insetti utili che sono normalmente presenti in frutticoltura

ed orticoltura, mentre su *Phytoseiulus* spp. AC 801.757 può essere classificato come moderatamente tossico.

La presente nota informativa è una rassegna dei risultati di efficacia acaricida del prodotto, ottenuti in Italia nel triennio 1989-1991.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

Nome comune: tebufenpyrad

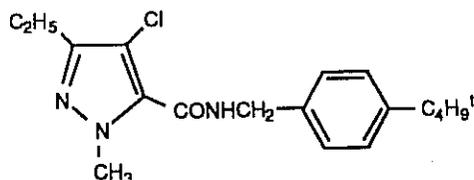
Numero di codice: AC 801.757

Nome chimico: N-(4-terbutilbenzil)-4-cloro-3-etil-1-metilpirazolo-5-carbossamide

Formula empirica: C₁₈H₂₄ClN₃O

Peso molecolare: 333,8

Formula di struttura:



Aspetto: cristalli bianchi

Punto di fusione: 64-66 °C

Pressione di vapore: <math> < 7,3 \times 10^{-8}</math> mmHg a 25 °C

Coefficiente di partizione (n-ottanolo/acqua): 4,93±0,10 a 25 °C

Solubilità in acqua: 2,6 mg/l a 25°C

Stabilità: stabile in acqua a pH compreso tra 3 e 11, per 4 settimane a 37°C

DATI TOSSICOLOGICI

Tossicità verso i mammiferi

			prodotto tecnico	formulato 20WP
DL50 orale	ratto	maschio	595 mg/kg	> 1458 mg/kg
		femmina	997 mg/kg	
	topo	maschio	224 mg/kg	
		femmina	210 mg/kg	
DL50 dermale	ratto		> 2000 mg/kg	> 4000 mg/kg
Irritazione dermale	coniglio		non irritante	non irritante

Tossicità verso i pesci

CL50 (48 ore)	Daphnia	48,2 µg/l
CL50 (96 ore)	Blue gill	93,0 µg/l
CL50 (96 ore)	trota	17,8 µg/l

Tossicità verso gli uccelli

DL50 orale acuta	quaglia Bobwhite	> 2000 mg/kg
DL50 orale acuta	anatra di Mallard	> 2000 mg/kg
CL50 in dieta di 8 gg	quaglia Bobwhite	> 5000 mg/l
CL50 in dieta di 8 gg	anatra di Mallard	> 5000 mg/l

Mutagenicità

Nessun effetto mutageno è stato rilevato nel test di Ames (Kiyomura N. et al., 1990).

Effetti sugli organismi utili

Sono stati compiuti diversi studi per determinare l'eventuale tossicità di AC 801.757 sulle api. Da tali studi si è potuto constatare che il composto non è tossico nei confronti di tali insetti e non influisce neppure sul loro comportamento, perfino alla concentrazione di 20 g di p.a./hl. Un'applicazione di AC 801.757 su piante di mandarino in fioritura non ha avuto alcun effetto repellente sulle api bottinatrici un'ora dopo la sua esecuzione. Test di laboratorio, eseguiti in Italia nel 1990 e 1991 per saggiare la selettività specifica di AC 801.757 su adulti di *Apis mellifera*, hanno confermato la sua innocuità per gli adulti di tale insetto, trattati direttamente con una soluzione concentrata di 15 g di p.a./hl.

Rilievi sugli effetti dell'AC 801.757 verso allevamenti primaverili ed autunnali del baco da seta (*Bombyx mori*) hanno dimostrato che il composto non influisce negativamente sullo sviluppo larvale e sulla qualità dei bozzoli di questo insetto. Nelle prove sono state impiegate dosi di 10 g di p.a./hl, irrorando direttamente foglie di gelso che sono state successivamente date quale alimento alle larve dell'insetto.

Altri test di laboratorio, eseguiti in Italia, hanno inoltre evidenziato la totale innocuità del prodotto, alla concentrazione di 15 g di p.a./hl, nei confronti degli insetti *Chrysoperla carnea*, *Diglyphus isea*, *Encarsia formosa*, *Leptomastix dactylopii*, *Rodolia cardinalis* e *Stethorus punctillum*, immessi su un substrato fogliare trattato 30 minuti prima con AC 801.757. Per quanto riguarda *Phytoseiulus persimilis*, il prodotto provoca solo un abbassamento momentaneo della popolazione, quando viene somministrato direttamente sulla popolazione stessa. Le prove di campo hanno confermato la perfetta selettività di AC 801.757, alle dosi saggate di 10 e 16 g di p.a./hl, rispetto a *Stethorus punctillum*, *Chrysoperla carnea*, *Anthocoris nemorum*, mentre su *Amblyseius andersoni* e *Phytoseiulus persimilis* il prodotto può essere considerato poco tossico.

Per quanto sopra esposto, AC 801.757 può essere a buon diritto considerato un fitofarmaco rispettoso degli agro-ecosistemi, nell'ambito dei quali si propone come trattamento mirato in funzione della soglia economica d'intervento, potendo comunque essere applicato senza limitazioni, ossia dalla schiusura delle uova sino al pieno sviluppo delle popolazioni di acari.

ATTIVITA' BIOLOGICA

Modo di azione

I primi studi hanno evidenziato che tebufenpyrad agisce sulla respirazione

mitocondriale, inibendo la catena di trasporto degli elettroni.

Attività larvicida ed adulticida

AC 801.757 è efficace nei confronti di tutti gli stadi di sviluppo *Tetranychus* spp. e di *Panonychus* spp. (larve, ninfe, crisalidi ed adulti), con differenze minime tra i diversi stadi. Inoltre, è stata rilevata una discreta attività collaterale ovicida, particolarmente evidente nei riguardi delle uova estive (Merriam T. et al., 1990).

Azione abbattente ed azione preventiva

Diverse prove sono state condotte per saggiare l'attività di AC 801.757 su *Tetranychus urticae*, *Panonychus ulmi* e *Panonychus citri*, con applicazioni eseguite sia in assenza sia in presenza di popolazioni di acari. AC 801.757 ha evidenziato un'attività più elevata ed risolutiva se applicato in presenza di acari.

AC 801.757 consente pertanto diverse possibilità d'intervento, dalla comparsa delle prime forme mobili, quando è consigliabile intervenire prontamente nelle colture più pregiate e/o sensibili, oppure al raggiungimento di una soglia d'intervento, come nella maggioranza dei casi, sfruttando appieno l'azione abbattente del principio attivo, che si manifesta entro 2-3 ore dall'applicazione.

AC 801.757 è caratterizzato da una fortissima azione per ingestione e da una debole azione per contatto. Il prodotto è inoltre dotato di azione citotropica, che gli consente una buona resistenza all'azione dilavante delle piogge, cadute almeno 6 ore dopo l'applicazione.

L'attività acaricida del tebufenpyrad non viene influenzata dalla temperatura, come invece spesso accade per alcuni acaricidi tradizionali a prevalente azione di contatto.

Infine, in tutte le condizioni climatiche italiane considerate, il prodotto si è sempre dimostrato perfettamente selettivo sulle colture saggiate, sia frutticole sia orticole.

RISULTATI SPERIMENTALI

Formulazioni in sviluppo

E' attualmente in sviluppo la formulazione in polvere bagnabile (WP), con un contenuto percentuale di principio attivo del 20%.

Materiali e metodi

In tre anni di sperimentazione, dal 1989 al 1991, sono state effettuate in Italia 45 prove di efficacia nelle più significative zone agricole.

Tutte le prove sono state impostate con lo schema statistico dei blocchi randomizzati con 4 ripetizioni. Le dosi saggiate sono variate da 10 a 16 g di p.a./hl e sono state applicate con volumi d'acqua variabili tra 1000 e 2000 l/ha, in funzione delle colture, del sesto d'impianto e dell'età e metodo d'allevamento delle piante. I rilievi sono stati eseguiti con frequenza settimanale, su campioni di 25 foglie per parcella raccolti e sottoposti a spazzolatura per la conta al binocolare delle forme mobili di acari. L'efficacia relativa è stata calcolata con le formule di Abbott o di Henderson & Tilton, in funzione della maggiore o minore omogeneità delle infestazioni al momento del

trattamento.

In totale sono state esaminate 10 colture e 3 specie di ragnetto rosso (*Panonychus ulmi*, *Panonychus citri* e *Tetranychus urticae*), come più sotto descritto con maggiori dettagli.

Melo e pesco

In 3 anni di sperimentazione su queste colture, è stata osservata una perfetta e prolungata attività (4-6 settimane) sulle popolazioni di *Panonychus ulmi*. AC 801.757 è stato saggiato a dosi di 10 e 12 g di p.a./hl, ad iniziare dalla presenza di 3-4 forme mobili per foglia. I prodotti di confronto sono stati: clofentezine+propargite (16+57 g di p.a./hl), fenbutatin oxide (60 g di p.a./hl), hexythiazox+propargite (6+90 g di p.a./hl) e propargite (57 g di p.a./hl). Anche alla dose più bassa, l'acarida ha sempre assicurato un'efficacia pari o superiore agli standards (E.R.>90% a 35 G.D.T.), nei confronti di tutte le forme mobili di *P. ulmi* (grafico 1). Lo stadio di sviluppo più o meno avanzato delle popolazioni non ha mai influito sul risultato. L'efficacia acaricida è sempre stata abbinata ad una perfetta selettività nei confronti della coltura e dell'artropodofauna utile, normalmente rappresentata da individui delle specie *Stethorus punctillum*, *Chrysopa carnea* e *Amblyseius andersoni*.

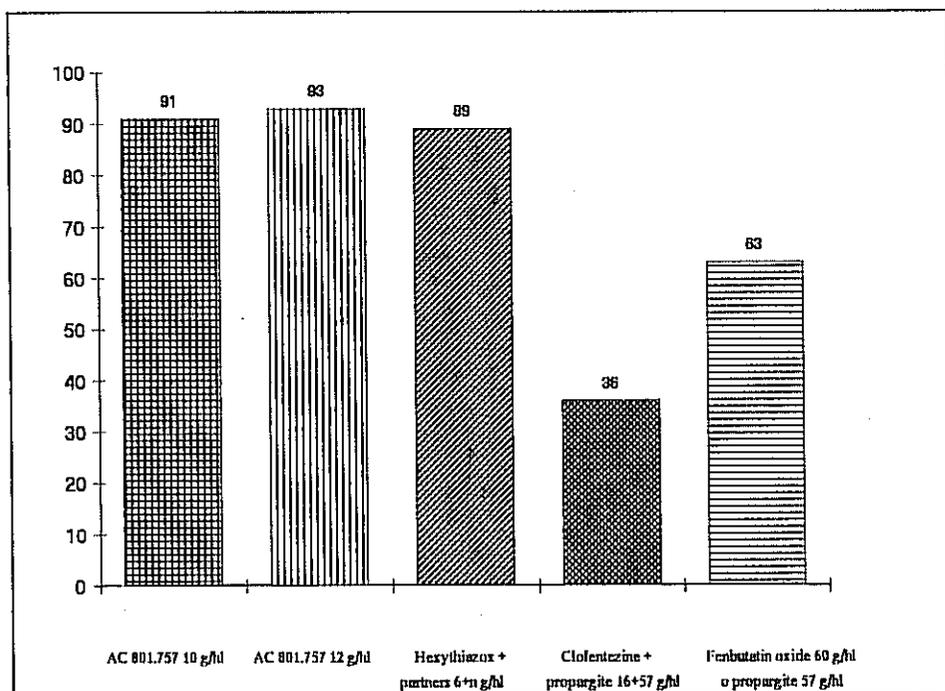


Grafico 1 - Percentuale di efficacia relativa a 30 G.D.T. su *Panonychus ulmi* - Media di 9 prove su melo e pesco.

Pero

Nei pereti, AC 801.757, applicato precocemente alla comparsa delle prime forme mobili, ha evidenziato le stesse potenzialità espresse su melo e pesco, nel controllo di Panonychus ulmi (E.R.>90% a 30 G.D.T.). Le dosi saggiate sono state sempre di 10 e 12 g di p.a./hl. I prodotti messi a confronto sono stati fenbutatin oxide (50 g di p.a./hl) e hexythiazox+benzoximate (5,6+30 g di p.a./hl). L'acaricida ha mostrato inoltre di possedere una discreta attività collaterale nei confronti di Psylla piri ed una buona selettività nei confronti del suo predatore Anthocoris nemorum.

Agrumi

AC 801.757, alle dosi di 12 e 16 g di p.a./hl, è stato sperimentato su colture di arancio e clementine per il controllo di infestazioni primaverili di Panonychus citri. I prodotti messi a confronto sono stati fenbutatin oxide (60 g di p.a./hl) e dicofol/tetradifon (33,7/15 g di p.a./hl). Il tebufenpyrad ha contenuto perfettamente questa specie di ragno rosso, per oltre 4 settimane dall'applicazione (E.R.>95%), mentre gli standards hanno offerto una performance decisamente inferiore, assicurando un controllo accettabile per non più di 2 settimane (grafico 2). La selettività è risultata perfetta nei confronti di entrambe le specie di agrumi.

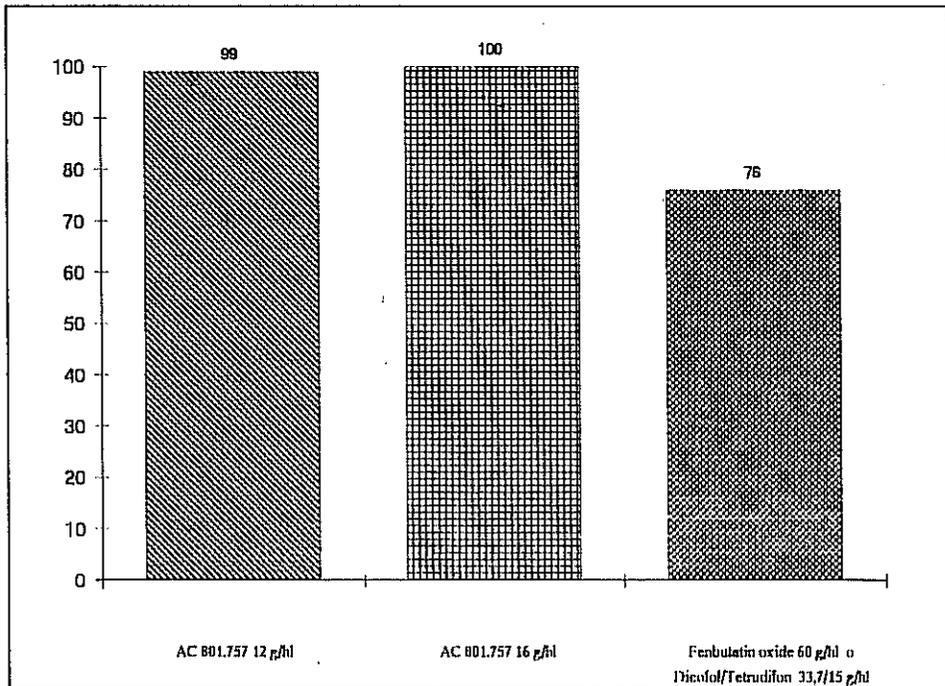


Grafico 2 - Percentuale di efficacia relativa a 21-30 G.D.T. su Panonychus citri - Media di 5 prove su agrumi.

Fragola

Su impianti in serra e in pieno campo, AC 801.757, applicato alle concentrazioni di 12 e 16 g di p.a./hl su forti infestazioni di *Tetranychus urticae*, sopraggiunte dopo la raccolta delle fragole, ha assicurato per oltre 3 settimane un'efficacia acaricida paragonabile o superiore (E.R.>90%) a quella dei prodotti a base di azocyclotin (35 g di p.a./hl), dicofol/tetradifon (33,7/15 g di p.a./hl) e hexythiazox+benzoximate (5,6+30 g di p.a./hl) messi a confronto (grafico 3). Non sono stati rilevati sintomi di fitotossicità.

Pomodoro, melanzana, peperone, fagiolo e cetriolo

Su colture orticole, AC 801.757, alle dosi di 12 e 16 g di p.a./hl, ha permesso di controllare popolazioni anche molto consistenti di *Tetranychus urticae*, per oltre 3 settimane dall'applicazione (E.R.>90%). I prodotti di confronto fenbutatin oxide (60 g di p.a./hl), hexythiazox+propargite (6+90 g di p.a./hl) e propargite (57 g di p.a./hl) non hanno mai fornito prestazioni superiori a quelle del tebufenpyrad, tanto per l'azione abbattente quanto per la persistenza di azione (grafico 3). In tutte le prove effettuate non sono mai stati rilevati sintomi di fitotossicità.

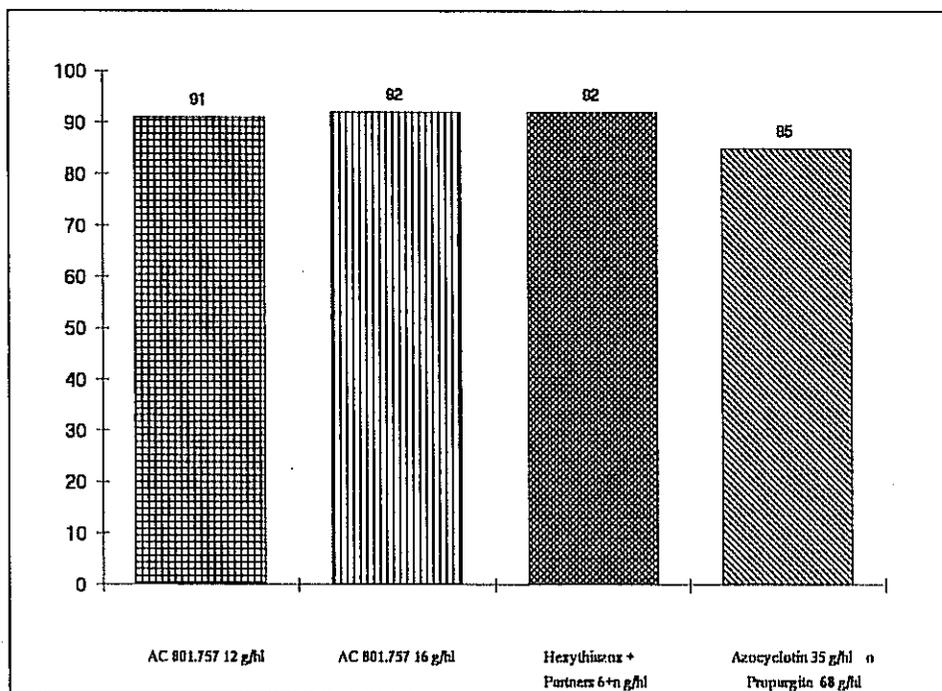


Grafico 3 - Percentuale di efficacia relativa a 21-28 G.D.T. su *Tetranychus urticae* - Media di 16 prove su fragola e colture orticole.

CONCLUSIONI

In base ai risultati di laboratorio e di pieno campo, AC 801.757 risulta essere un prodotto altamente efficace nella lotta contro numerose specie di acari parassiti e selettivo per le colture. La sua selettività nei confronti dell'entomofauna utile, inoltre, lo rende idoneo ad essere inserito nei programmi di lotta guidata. AC 801.757 applicato al momento più opportuno, ossia al raggiungimento della soglia economica d'intervento, controlla le infestazioni di Panonychus spp. nei frutteti e quelle di Tetranychus urticae su colture orticole per un lungo periodo. Normalmente, un unico trattamento a stagione permette di portare a termine la coltura senza che si debbano temere ulteriori danni da parte degli acari.

BIBLIOGRAFIA

Fukuchi Y., Nakazawa C., Kohyama Y., Okada I. (1990). Characterization and miticidal activity of MK-239. Atti del "Seventh International Congress of Pesticide Chemistry", Amburgo (Rep. Federale Tedesca)

Kyomura N., Fukuchi T., Kohyama Y., Motojima S. (1990). Biological characteristics of new acaricide MK-239. Atti "1990 Brighton Crop Protection Conference. Pests and Diseases"

Merriam T. L., Burkart S.E., Von Maltzahn C., Kyomura N., Fukuchi T., Kohyama Y., Motojima S. (1990). Field evaluation of MK-239 (AC 801.757) acaricide. Atti "1990 Brighton Crop Protection Conference - Pests and Diseases"