

## RISULTATI DI PROVE IN ITALIA CON UN NUOVO PRODOTTO INSETTICIDA: MONOCROTOPHOS

Le ricerche delle Società CIBA e Shell sugli antiparassitari agricoli hanno portato alla sintesi di una nuova sostanza insetticida per la quale è stato proposto il nome comune di «Monocrotophos» (\*).

Si tratta di un estere forforico del gruppo degli enol-fosfati, cui appartengono prodotti già largamente diffusi, quali:

Fosfamidone (*Dimecron*)  
DDVP o Dichlorvos (*Nogos*)  
Dicrotophos (*Carbicron, Bidrin*)  
Mevinphos (*Fosdrin*)  
Chlorofenvinphos (*Sapecron, Birlane*).

Le principali caratteristiche del prodotto sono, in sintesi, le seguenti:

### PROPRIETA CHIMICO-FISICHE

Nome chimico	: cis-(2-metilcarbamoil-1-metil-vinil)-dimetil fosfato o dimetil fosfato di 3 idrossi-N-metil-cis-crotonamide
Formula di struttura	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 - \text{O} \quad \quad \text{O} \\  \quad \quad \quad \diagdown \quad / \\  \quad \quad \quad \text{P} \\  \quad \quad \quad / \quad \quad \diagdown \\  \text{CH}_3 - \text{O} \quad \quad \text{O} - \text{C} = \text{C} - \text{CONHCH}_3 \\  \quad \quad \quad \quad \quad   \\  \quad \quad \quad \quad \quad \text{CH}_3  \end{array}  $
Formula empirica	: C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O <sub>5</sub> NP
Peso molecolare	: 223,2
Punto di ebollizione	: 125 °C a 760 mm Hg
Pressione di vapore	: 7 × 10 <sup>-5</sup> mm Hg a 20 °C
Solubilità	: solubile ad ogni concentrazione, in acqua, acetone e alcool; scarsamente solubile in xilolo; difficilmente solubile in kerosene

(\*) Le formulazioni commerciali vanno sotto i nomi di

NUVACRON - marchio depositato CIBA  
AZODRIN - marchio depositato SHELL

## PROPRIETA TOSSICOLOGICHE

Tossicità acuta	: orale su ratto	DL <sub>50</sub> = 21 ppm
	dermale su coniglio	DL <sub>50</sub> = 354 ppm
Tossicità sub-acuta	: a) <i>su ratto</i> - In studi di alimentazione per tre mesi, il Monocrotophos non ha influenzato negativamente lo sviluppo di ratti maschi e femmine, cui venne somministrato il composto a dosi giornaliere di 15 ppm e inferiori. Il «no effect level» sulla colinesterasi era di 0,5 ppm;	
	b) <i>su cane</i> - In studi di alimentazione per tre mesi su cani il peso corporeo dei soggetti, sia maschi che femmine, non venne influenzato negativamente, somministrando agli animali il Monocrotophos a dosi giornaliere di 45 ppm. Il «no effect level» sulla colinesterasi era di 0,5 ppm.	

## PROPRIETA BIOLOGICHE

Il Monocrotophos agisce sia come insetticida sistemico che per contatto e analogamente ad altri insetticidi fosfo-organici distrugge gli insetti per inibizione della colinesterasi.

Applicato sulle foglie, l'assorbimento per via sistemica avviene rapidamente, oltre il 50% dell'insetticida viene assorbito dal sistema vascolare entro le 24 ore e circa il 64% entro 72 ore. Il rimanente quantitativo di Monocrotophos applicato (circa il 30%), rimane sulla superficie della coltura, sotto forma di deposito residuo, che agisce sugli insetti per contatto.

## RICERCHE SPERIMENTALI

Le maggiori ricerche sperimentali in altri Paesi sono state condotte inizialmente contro gli insetti del cotone ed attualmente il prodotto viene già praticamente adoperato su questa coltura in larga scala. Solo in un tempo relativamente recente, la sperimentazione è stata estesa su altre colture e ciò in coincidenza con lo sviluppo delle ricerche sulla tossicologia ed in particolare sulla tossicità cronica e sui residui nelle colture.

In Italia le ricerche sono state iniziate con prove preliminari nel '66 e proseguite intensamente negli anni '67 e '68.

Attualmente, grazie anche al lavoro di collaborazione tra gli sperimentatori italiani

delle due Società e di Enti Ufficiali, si dispone, almeno per alcuni settori, di una vasta documentazione tecnica.

In questa nota sono riportati, in forma riassuntiva, alcuni risultati di prove per le quali si hanno le indicazioni più precise, mentre per altri risultati di prove si fa solo un breve riferimento. Le dosi d'impiego indicate si riferiscono ai trattamenti a volume normale d'acqua.

## PSILLA DEL PERO

### (PSYLLA PIRI E PIRICOLA)

Dopo le indicazioni delle prove preliminari, proprio su questo insetto sono state condotte la maggior parte delle ricerche.

Sono state eseguite prove di diverso tipo, sia parcellari con blocchi randomizzati per ricavare dati statisticamente validi, sia a carattere dimostrativo, anche su larga scala, per avere elementi di valutazione pratica.

In tutte le prove sono stati utilizzati almeno uno o più prodotti standard scelti fra quelli di più comune impiego e ritenuti maggiormente validi dall'esperienza pratica.

La valutazione dell'efficacia è stata fatta in alcune prove mediante il conteggio degli individui, suddivisi per stadi biologici e ricavando un dato sotto forma di percentuale di efficacia, in altre mediante il conteggio degli apici vegetativi colpiti e ricavando un dato sotto forma di percentuale di attacco.

Nelle prove di valutazione pratica, inol-

tre, lo stesso prodotto veniva utilizzato per tutta la serie dei trattamenti necessari durante tutto il periodo di sviluppo del parassita. La diversa efficacia era data sia dal grado di infestazione che dal numero dei trattamenti necessari.

Ecco, a titolo di esempio, i risultati di alcune prove:

**Prove con valutazione in percentuale di attacco (valori medi di almeno quattro ripetizioni)**

PRODOTTI	Dose % s.a./hl	Giorni dopo il trattamento	
		12 gg.	18 gg.

**PROVA 1**

Monocrotophos . . . . .	0,02	0,25	0
Standard 1 . . . . .	0,05	8,7	4
Standard 2 . . . . .	0,05	21,2	21
Testimone non trattato . . . . .		62,2	trattato

**PROVA 2**

PRODOTTI	Dose % s.a./hl	Giorni dopo il trattamento	
		5 gg.	27 gg.
Monocrotophos . . . . .	0,02	0	12,2
Standard 1 . . . . .	0,05	0,25	23,5
Standard 2 . . . . .	0,05	2,1	41,4
Testimone non trattato . . . . .		64,2	78,7

**PROVA 3**

PRODOTTI	Dose % s.a./hl	Giorni dopo il trattamento	
		7 gg.	30 gg.
Monocrotophos . . . . .	0,02	0	6,2
Standard . . . . .	0,05	4	23,7
Testimone . . . . .		74,5	trattato

**Prove con valutazione in percentuale di efficacia**  
Dosi d'impiego: Monocrotophos 0,02%  
Standard 0,05%

NUMERO DELLA PROVA	Giorni dopo il trattamento					
	2-5 gg.		12-14 gg.		20-25 gg.	
	Mon.	Stand.	Mon.	Stand.	Mon.	Stand.
1 . . . . .	99,9	99,8	99,8	98,2	—	—
2 . . . . .	99,7	99,6	100	99,3	99	80
		98,7		62,1		23,2
3 . . . . .	99,7	96,7	100	98,6	—	—
4 . . . . .	—		100	99,5	100	95

Tutte le prove hanno chiaramente dimostrato che la dose dello 0,02% di sostanza attiva di Monocrotophos è sufficiente non solo per assicurare un'ottima efficacia del prodotto contro la Psilla, ma anche una persistenza di azione veramente rilevante.

**CEMIOSTOMA**

Le prove non sono state così estese come quelle sulla Psilla, ma si hanno ugualmente sufficienti elementi di valutazione.

Inizialmente l'efficacia dei trattamenti veniva valutata in base alla mortalità delle larve all'interno delle mine; in effetti, si è visto che questo dato non era spesso sufficiente per la valutazione del prodotto ma occorreva integrarlo con un altro rilievo e più precisamente conteggiando l'incremento del numero delle mine presenti sulle foglie comprese in porzioni di rami precedentemente stabiliti.

Si riportano alcuni risultati di prove:

**Percentuale mortalità: media di quattro ripetizioni**

PRODOTTI	Dose % s.a./hl	Giorni dopo il trattamento	
		2 gg.	8 gg.

**PROVA 1 (Melo)**

Monocrotophos . . . . .	0,02	90,3	87
Monocrotophos . . . . .	0,04	92	94
Standard 1 . . . . .	0,05	83,6	78
Standard 2 . . . . .	0,075	97,7	96,6
Testimone non trattato . . . . .		12	12

**PROVA 2 (Melo)**

PRODOTTI	Dose % s.a./hl	Giorni dopo il trattamento	
		2 gg.	8 gg.
Monocrotophos . . . . .	0,03	85	
Monocrotophos . . . . .	0,05	90	
Standard . . . . .	0,075	98	
Testimone non trattato . . . . .		6	

**PROVA 3 (Melo)**

PRODOTTI	Dose % s.a./hl	Giorni dopo il trattamento	
		2 gg.	8 gg.
Monocrotophos . . . . .	0,03	88,3	92,8
Monocrotophos . . . . .	0,05	95,2	99
Standard . . . . .		18,3	9,4

**PROVA 4 (Pero)**

PRODOTTI	Dose % s.a./hl	Giorni dopo il trattamento	
		2 gg.	7 gg.
Monocrotophos . . . . .	0,03	61,6	68,3
Monocrotophos . . . . .	0,04	88,3	99
Standard . . . . .	0,05	33,3	66,6
Testimone . . . . .		13,3	15

PRODOTTI	Dose % s.a./hl	N. delle mine in- cre- mento %	% mortalità	
			3 gg.	11 gg.
<b>PROVA 5 (Melo)</b>				
Monocrotophos . . .	0,02	29	83,6	92,6
Monocrotophos . . .	0,04	19	95,3	96,6
Standard . . . . .	0,075	4,9	99	96
Testimone non trat- tato . . . . .		133,9	7	9,3

Le prove hanno messo in evidenza che il Monocrotophos ha una buona azione larvicida contro le larve di *Cemiostoma* all'interno delle mine, cioè quasi uguale a quella del migliore prodotto standard.

L'efficacia del prodotto può tuttavia essere maggiormente utilizzata se lo si impiega nella fase iniziale dell'attacco e ciò allo scopo di meglio mettere a profitto la superiore azione residuale.

#### ACARI

Assieme alla Psilla è questo il settore dove sono state condotte le maggiori ricerche. Si riferiscono qui alcuni dati essenziali.

In particolare, sono state prese in considerazione le specie *P. ulmi* e *T. urticae* su piante da frutto e sulla vite.

Risultati su *P. ulmi*:

Valutazione in percentuale di riduzione della popolazione di acari rispetto al testimone

NUMERO DELLA PROVA	Giorni dopo il trattamento					
	5 gg.		15 gg.		20 gg.	
	Mon.	Stand.	Mon.	Stand.	Mon.	Stand.
<b>Monocrotophos 0,04%</b>						
1 . . . . .	73,71	79,67	64,49	49,35	—	—
2 . . . . .	86,01	56,01	67,03	23,83	—	—
3 . . . . .	94,24	81,5	97,09	80,38	89,55	70,51
	—	96	—	96,44	—	96,21
4 . . . . .	84,22	66,26	84,71	73,04	—	—
	—	80,68	—	88,22	—	—
5 . . . . .	96,6	97,8	84,3	88,9	—	—
	—	96,1	—	81,4	—	—
	—	99,4	—	96,5	—	—
	—	99	—	98,7	—	—

#### Risultati su *T. urticae*

NUMERO DELLA PROVA	Giorni dopo il trattamento					
	5 gg.		10 gg.		15 gg.	
	Mon.	Stand.	Mon.	Stand.	Mon.	Stand.
<b>Monocrotophos 0,03%</b>						
1 (Vite) . . . . .	100	89,6	100	99,5	—	—
2 (Pero) . . . . .	99	100	—	—	95	100
3 (Pero) . . . . .	90,2	99	97,3	99,5	98,2	99,7
4 (Pesco) . . . . .	96,5	97	95	94	86,5	85,4
		100		99		84,3

I risultati e le osservazioni sulle prove hanno mostrato che il Monocrotophos possiede una buona azione acaricida che può essere paragonata a quella degli acaricidi specifici.

Fra le due specie di acari, il prodotto si ritiene più efficace contro il *T. urticae*.

Ci sembra opportuno far notare che nessuna differenza è stata rilevata tra i diversi ceppi di acari con diverso grado di resistenza ai fosfo-organici o altri acaricidi.

#### AFIDI

Sono stati presi in considerazione solo i principali afidi delle colture frutticole e cioè:

Afide verde del melo (*Aphis pomi*)

Afide bruno del melo (*Yezabura malifoliae*)

Afide farinoso del pesco (*Hyalopterus pruni*)

Afide verde del pesco (*Myzus persicae*).

In tutti i casi il Monocrotophos, impiegato ad una dose compresa fra 0,02 e 0,04% di sostanza attiva ha fornito risultati uguali e comunque senza apprezzabili differenze, ai migliori prodotti utilizzati come standard.

Nel caso del *Myzus persicae* occorre fare, tuttavia, una precisazione: benché l'azione del Monocrotophos sia risultata superiore ai prodotti di comune impiego del gruppo degli esteri fosforici, in assoluto, tuttavia, la sua azione non può considerarsi completa e ciò perché si teme che a causa dei noti fenomeni di resistenza molto diffusi in questa specie di afide, alcuni risultati, anche se largamente positivi, siano da ritenere occasionali o comunque temporanei.

## ALTRI PARASSITI

Il *Monocrotophos* è stato sperimentato contro altri insetti, sui quali, tuttavia, non si ritiene per il momento di riferire notizie più precise o perché le prove non sono state sufficientemente estese o perché le stesse formeranno oggetto di specifiche pubblicazioni. Solo a titolo di orientamento si forniscono le conclusioni provvisorie delle prove di maggiore interesse:

*Tortricidi (Capua)* - Contro le larve già sviluppate, il prodotto non ha una buona efficacia, come del resto la maggior parte dei prodotti finora utilizzati. Contro le giovani larve, invece, il prodotto alla dose dello 0,03% di s.a. ha fornito risultati almeno uguali al migliore prodotto standard oggi utilizzato.

Pertanto, è necessario che i trattamenti vengano iniziati alla prima comparsa delle larve e proseguiti entro un periodo non superiore a dieci giorni.

*Cicaline della vite* - I risultati delle prove sono stati molto buoni e spesso l'efficacia del prodotto è apparsa superiore a quella dei cloro-organici, anche come persistenza d'azione.

*Mosca della frutta su Pesco (Ceratitis capitata)* - Sono state effettuate solo tre prove ed in tutti i casi l'efficacia del prodotto è risultata inferiore a quella del prodotto standard prescelto.

*Mosca delle olive (Dacus oleae)* - Anche in questo caso sono state effettuate tre prove ma i risultati sono stati completamente discordanti tra loro. In un caso, infatti, la dose dello 0,06% s.a. ha fornito risultati inferiori al prodotto standard, mentre negli altri due casi, una dose tre volte inferiore (0,02%), ha fornito risultati uguali allo stesso prodotto standard.

## FENOMENI SECONDARI

Durante i tre anni di prove in Italia, il *Monocrotophos*, utilizzato alle dosi indicate, non ha dato luogo a fenomeni secondari sulla vegetazione. Alcuni dubbi, tuttavia, rimangono per la sola varietà di melo Golden Delicious, sulla quale, sia pure in un unico caso, sono stati rilevati fenomeni fitotossici sotto forma di un anormale sviluppo delle

lenticelle dei rametti dell'anno precedente. Le lenticelle, sviluppandosi esageratamente, potevano a volte confluire dando luogo ad una sorta di malformazioni della corteccia.

Sembra che il fenomeno sia da collegare ai trattamenti effettuati in prossimità della fioritura o immediatamente dopo.

Non è escluso che il fenomeno possa avere altre origini anche perché nel caso in oggetto si trattava di piante sovrainnestate ed in condizioni vegetative non molto soddisfacenti. Sono previste pertanto altre ricerche in questo senso, ma nell'attesa di chiarire la questione, sarà sconsigliata l'utilizzazione del prodotto sul melo Golden Delicious.

## RIASSUNTO

Si riferisce sulle principali esperienze acquisite in Italia dopo tre anni di prove sperimentali con un nuovo prodotto sintetizzato dalle Società Ciba e Shell.

Si tratta di un estere fosforico del gruppo degli enol-fosfati, cui è stato proposto il nome comune di *Monocrotophos* (le formulazioni commerciali vanno sotto i marchi depositati di Nuvacron per il formulato Ciba e Azodrin per il formulato Shell).

Questo nuovo prodotto che agisce per via sistemica e per contatto, ha dimostrato di possedere un largo spettro d'azione con particolare efficacia contro la Psilla del pero, alla dose dello 0,02% di sostanza attiva. Il prodotto, inoltre, alla dose dello 0,03-0,04% di sostanza attiva, è risultato efficace anche come acaricida contro il *P. ulmi* e particolarmente contro il *T. urticae* e ciò nonostante i fenomeni di resistenza ai fosfo-organici largamente diffusi nel nostro ambiente. Risultati positivi sono stati pure ottenuti contro Cemiostoma, Afidi, Mosca delle olive, Capua e Cicaline della vite.

Il prodotto non ha dato luogo a fenomeni fitotossici se si fa eccezione di un caso dubbio rilevato sulla varietà di melo Golden Delicious.

## SUMMARY

An account is given of experience acquired during three years' experimental trials which were carried out in Italy with a new insecticide developed by Shell and Ciba.

It is a new phosphoric ester belonging to the group of enol-phosphates for which the name of «*Monocrotophos*» was proposed (commercial for-

mulations are marketed under the trade marks «Azodrin» and «Nuvacron» for the Shell and Ciba formulations respectively).

This new insecticide, providing both systemic and contact control, has proved to have a wide spectrum of activity and is particularly effective against *Psylla piri* at the dosage rate of 0.02% a.m.

Furthermore, this product, at dosages of the level of 0.03-0.04% a.m., has proved to give good performance as an acaricide for the control of

*P. ulmi* and particularly *T. urticae*, in spite of the organo-phosphorous resistance strains which are broadly spread over our country.

Positive results were also obtained against *Cemiosstoma* (leaf miners), aphids, olive fly, *Capua* (leaf roller moths) and wine's cicadidae.

The product has not shown any symptoms of phytotoxicity with the exception of one, though doubtful case observed on apple of the Golden Delicious variety.