

M.VULIC - Wacker Chemie G.m.b.H. - Monaco (RFT)

A.FORMIGONI - Sipcam S.p.A. - Milano

LA MOSCA FIOCCOSA DEGLI AGRUMI (*Aleurothrixus floccosus*
Mask.) NEI PAESI DEL MEDITERRANEO E LA LOTTA INTEGRATA
CON BUTOCARBOXIM

Le colture agrumicole sono attaccate da un gruppo di insetti ad apparato boccale succhiatore, definiti in genere come "Mosche bianche", che appartengono tassonomicamente all'ordine dei Rincoti ed alla Famiglia degli Aleurodidi. I più diffusi in vari Paesi sono il *Dialeurodes citri*, il *Dialeurodes citrifolii*, l'*Aleurothrixus woglumi* e la *Parabemisia myricae*, tuttavia il più grosso pericolo per le colture agrumicole mediterranee è rappresentato da una specie particolarmente virulenta, l'*Aleurothrixus floccosus* Mask., nota come Mosca fioccosa (o lanosa/cotonosa) degli agrumi.

DIFFUSIONE DELL'*A.floccosus*

Il parassita è originario del Centro America, da cui si è diffuso verso nord attraverso il Messico sino in California e nel Texas e verso sud attraverso il Brasile sino in Argentina e nel Cile.

Tuttavia, benchè la Mosca fioccosa sia presente in tutto il Nord ed il Sud-America, il parassita è importante solo in alcune regioni ed in modo sporadico. Ciò è dovuto alla presenza di numerosi altri fitofagi che entrano in concorrenza con l'*A.floccosus*, oltre a numerosi parassiti e predatori che impediscono lo sviluppo di elevate popolazioni.

L'A.floccosus ha però attraversato l'Atlantico. Già nel 1° ottobre 1966 è stato trovato sulla Costa Azzurra (Onillon, 1969) con infestazione iniziata vicino all'aeroporto di Nizza.

Dopo 18 mesi tutta la regione agrumicola francese, circa 5.000 Ha, era infestata. La Mosca fioccosa, nell'estate del 1968 è stata rinvenuta nei pressi del porto di Malaga e già nel 1973 aveva invaso tutti i 200.000 Ha circa di agrumi esistenti in Spagna (Anonimo 1971, 1972, 1975).

Fra il 1973 ed il 1976 in Spagna, a seguito dell'importazione dall'America dell'entomoparassita Gales noacki How., si è avuto un indebolimento delle popolazioni di A.floccosus, che però a partire dall'estate 1976, sono tornate ad aumentare, raggiungendo un livello massimo nel 1979-80, e conservandosi in tale condizione sino ad oggi, grazie anche all'assenza di elevate popolazioni di altri parassiti. Nel novembre 1977 la Mosca fioccosa ha raggiunto il Portogallo (Magalhaes, 1979), trovandovi condizioni analoghe a quelle spagnole.

Già nel 1972 l'A.floccosus era stato reperito sulle coste mediterranee del Marocco, ove gradualmente si è diffuso sino ad infestare, nell'estate del 1982, oltre 10.000 Ha di agrumi.

In Italia l'A.floccosus è stato reperito per la prima volta nel 1974 in Liguria (Arzone e Vidano, 1983) e nel luglio 1980 è stato trovato nella Sicilia Occidentale non lontano dal porto di Trapani (Genduso e Liotta, 1980). La diffusione del parassita è avvenuta rapidamente, giungendo a infestare, secondo nostre informazioni, circa 1.000 Ha di agrumi nel 1981 e circa 8.000 Ha nel 1982.

Secondo le più recenti notizie, il parassita, nella primavera 1983 ha raggiunto la Sicilia Orientale, rappresentando il più grave pericolo mai verificatosi per l'agrumicoltura siciliana.

Affinchè la Mosca fioccosa raggiunga anche altre zone agrumicole mediterranee, è ormai solo questione di tempo.

DANNI DA A.floccosus E LOTTA CON IL BUTOCARBOXIM

L'A.floccosus in Spagna (presumibilmente anche in Italia) sviluppa da 5 a 7 generazioni all'anno (Perez et Al., 1972) e trova nelle condizioni climatiche mediterranee, un ambiente ottimale, pur avendosi una mortalità invernale delle larve anche del 60-80%. In primavera ed estate il parassita provoca danni intensi alle piante, a seguito dello sviluppo anche di milioni di larve per pianta, che succhiano la linfa da foglie, gemme e frutti, emettendo altresì una intensa melata, substrato ottimale per lo sviluppo di fumaggini, che riducono ulteriormente l'attività fotosintetica delle piante colpite.

Mentre gli adulti del parassita, sia pur molto mobili, sono sensibili a molti insetticidi ed anche il getto ad alta pressione delle pompe irroratrici li può uccidere, la lotta contro le uova e le larve, specie quelle di 3° e di 4° stadio, è molto più difficile.

Negli anni 1970-1973 in Spagna sono state sperimentate oltre 80 diverse sostanze attive insetticide e combinazioni (Anonimo, 1971-1975), ma mentre diversi insetticidi hanno permesso di ottenere un effetto parziale, nessuno si è dimostrato in grado di ottenere risultati di lunga durata.

Nel 1974 è stata introdotta in Spagna una nuova carbamoil-ossima insetticida: il Butocarboxim o 2-metiltio-O-(N-metilcarbamoil)-butanon-3-ossima (Vulic et Al., 1973; Vulic e Beltran, 1977), sintetizzato e sviluppato nei laboratori della WACKER CHEMIE di Monaco di Baviera e registrato in Spagna ed in Italia con il Marchio AFILENE della Sipcam.

Il Butocarboxim è caratterizzato dall'aver uno spettro d'azione relativamente specifico nei confronti di Aleurodidi e di pochi altri parassiti ad apparato boccale succhiatore come Afidi e Tripidi, e con azione secondaria nei confronti di Acari Tetranychidi, tipo Ragnetti rossi, di Cicaline e di lar

ve di Cocciniglie, efficacia secondaria che può essere incrementata in miscela con olii minerali.

Il Butocarboxim è già stato largamente impiegato in Spagna e Portogallo per la lotta contro l'A.floccosus (Guerreiro et Al., 1980; Santaballa et Al., 1975a, 1975b, 1980; Vulic e Beltran, 1977) e vari risultati sperimentali italiani sono già stati pubblicati (Benfatto, 1982; Liotta e Maniglia, 1982).

I risultati sperimentali da noi ottenuti in prove varie effettuate negli anni 1982-1983 sono riportati nella Tab.n.1.

I risultati sperimentali ed il larghissimo impiego realizzato con Butocarboxim indicano che con tale insetticida è possibile ottenere un ottimo effetto iniziale ed una lunga persistenza dell'efficacia, anche superiore a 4-8 settimane, contro le popolazioni più sviluppate di A.floccosus.

Il motivo di tale efficacia, in genere superiore a quella di altri insetticidi, è legato all'attività biologica del Butocarboxim nei confronti dei differenti stati di sviluppo del parassita:

- a) efficacia contro le uova: Butocarboxim 62%, in confronto a Metil-Parathion 6% e Clorpirifos 48% (Garrido et Al., 1982a);
- b) efficacia contro le larve: il Butocarboxim, al contrario di altri insetticidi, non agisce solo nei confronti delle larve di 1° e di 2° stadio, molto sensibili, ma anche contro larve di 3° e di 4° stadio, ricoperti dai caratteristici fiocchi cerosi, come verificato anche in esperienze italiane (Liotta e Maniglia, 1982).

L'A.floccosus non è sensibile ad alcun insetticida durante lo stadio ninfale, mentre gli adulti sono molto sensibili.

Un ulteriore vantaggio nell'impiego del Butocarboxim si ha dalla sua azione selettiva, favorente lo sviluppo di predatori vari, come Coccinellidi, Crisope, Sirfidi o di parassiti specifici come gli Imenotteri.

Tab.n.1 - Riduzione percentuale della popolazione di larve di Aleurothrixus floccosus Mask. in prove effettuate negli anni 1982 e 1983.

Prodotti e dosi	Prova n.1/82		Prova n.2/82		Prova n.1/83	
	Giorni dopo il trattamento		Giorni dopo il trattamento		Giorni dopo il trattamento	
	7	19 40	7	19 40	7	20 41
1. BUTOCARBOXIM 50 EC	0.15%	100.0a 100.0a 96.3a	100.0a 100.0a 91.3a	100.0a 100.0a 97.7a	100.0a 100.0a 95.2a	
2. BUTOCARBOXIM 50 EC	0.10%	100.0a 100.0a 92.2a	100.0a 98.0a 80.0b	100.0a 100.0a 95.3c	- - -	
3. MEDITATION 20 EC	0.25%	100.0a 90.0b 83.7b	100.0a 85.0b 65.3c	75.3b 50.4c 25.3d	- - -	
4. CLORPIRIFOS 12 EC	0.5%	96.7b 95.3b 82.3b	- - -		100.0a 92.1b 78.1b	
5. AZINFOS METIL 25 WP +Olio 80 E.	0.2% 1.0%	- - -				
Località		Trapani	Marsala (TP)	Marsala (TP)		
Coltura e cv.		Arancio cv. Tarocco	Arancio cv. Ovale	Arancio cv. Vaniglia		
Data del trattamento		20/7/1982	20/7/1982	21/7/1983		
Miscela irrorata		4000 l/Ha	3500 l/Ha	4000 l/Ha		
Infestazione pre-tratt.		1-3° stadio	1-4° stadio	1-4° stadio		

I risultati seguiti dalla stessa lettera non hanno una differenza statisticamente significativa per $p=0.05$.

SELETTIVITA' DEL BUTOCARBOXIM E POSSIBILITA' DI LOTTA INTEGRATA.

Quando la Mosca fioccosa si è introdotta nel Mediterraneo in Francia, Spagna, Portogallo, Marocco ed Italia, gli Enti Ufficiali dei vari Paesi hanno cercato di introdurre anche i suoi parassiti naturali, ed in particolare Cales noacki How. ed Amitus spiniferus Breth. Tuttavia in genere solo il Cales noacki si è ben acclimatato e tale parassita può avere una grande importanza nel quadro di una lotta integrata contro l'A.floccosus.

In varie prove (Garrido et Al., 1982b; Guerreiro et Al., 1980; Santaballa et Al., 1980) è stata provata la mortalità di larve di Cales noacki entro larve parassitizzate di A.floccosus trattate con insetticidi vari.

Nella Tabella n.2 sono riportati alcuni risultati più significativi.

Tab.n.2 - Mortalità percentuale di larve di Cales noacki How. entro larve di Aleurothrixus floccosus Mask. a seguito trattamenti con vari insetticidi.

Sostanze attive	Secondo Santaballa et Al. (1980)	Secondo Garrido et Al. (1982b)
Butocarboxim	7.3	10.2
Azinfos metil	60.9	41.1
Metidation	90,5	97.0
Clorpirifos	90.2	98.7
Olio minerale	17.1	91.7
Metil Parathion	-	96.0
Fenvalerate	-	91.3

Da quanto riportato nella Tabella n.2 si può osservare come il Butocarboxim è un insetticida selettivo nei confronti delle larve di Cales noacki, parassita di A.floccosus, rendendo possibile l'effettuazione della lotta integrata fra agenti biologici e chimici.

Dopo 7 anni di osservazioni sullo sviluppo delle popolazioni della Mosca fioccosa in Spagna ed in altri Paesi, si è potuto appurare che esistono in genere ogni anno due periodi in cui le popolazioni di A.floccosus, in equilibrio instabile con la presenza di Cales noacki, raggiungono intensità notevole a seguito superamento della soglia di dannosità.

- a) un primo periodo che si verifica fra la fine di febbraio e la fine di aprile: l'intensità dello sviluppo dell' A.floccosus in tale periodo è sempre molto inferiore allo sviluppo delle popolazioni estive (anche nel rapporto 1:10) e spesso non si richiede alcun intervento insetticida in tale epoca;
- b) un secondo periodo compreso fra la metà-fine luglio e l'inizio-metà di novembre: in tale epoca le popolazioni di A.floccosus non sono più contenute dal Cales noacki e diventano molto dannose. Si richiede quindi un intervento insetticida, che può essere effettuato in modo selettivo con Butocarboxim, dotato di elevata tossicità nei confronti della Mosca fioccosa e senza effetti dannosi sul Cales noacki, che contribuisce a ridurre il fitofago a livelli non dannosi.

Il Butocarboxim può essere usato ad ogni epoca del ciclo di sviluppo dell'A.floccosus, tuttavia si consigliano interventi possibilmente precoci, onde evitare danni alle piante di agrumi, oltre che sviluppo di fumaggine e danni ai frutti.

Se si interviene contro popolazioni non molto sviluppate di Mosca fioccosa, è sufficiente impiegare una dose pari a 100 g/Hl. di formulato AFILENE 50, mentre contro infestazioni

massicce è consigliabile usare una dose di 150 g/Hl. di AFILENE 50.

Un solo trattamento è sufficiente se si interviene contro infestazioni di recente inizio, rappresentate da pochi stadi di sviluppo, mentre se si deve intervenire contro infestazioni di vecchia data, con presenti tutti gli stadi di sviluppo, compresi gli stadi ninfali, meno sensibili ai trattamenti insetticidi, è opportuno programmare un secondo trattamento, sempre alla dose di 150 g/Hl. di AFILENE 50 a distanza di 14-21 giorni dal primo intervento.

Di particolare importanza l'uso di elevate quantità di miscela acquosa per ettaro di agrumeto trattato: in genere si consigliano 3500-4000 l/Ha di miscela, onde ottenere una perfetta copertura delle piante trattate ed un'efficacia ottimale: in alcuni Paesi si usano anche 5000-7000 l/Ha anche in rapporto allo sviluppo vegetativo delle piante ed alle distanze di impianto. E' comunque consigliabile, onde ottenere risultati ottimali, aumentare la quantità di miscela distribuita per ettaro, piuttosto che aumentare la quantità di insetticida per ettolitro di miscela.

In generale sono quindi necessari da 1 a 1.5 trattamenti annuali con Butocarboxim per tenere sotto controllo lo sviluppo dell'A.floccosus, favorendo la contemporanea azione del Cales noacki. Con altri insetticidi, non selettivi nei confronti del C.noacki, si richiedono numerosi interventi ogni anno, onde poter mantenere il fitoparassita al di sotto della soglia di dannosità.

L'aggiunta di olio minerale bianco (es.SIPCAMOL) all'AFILENE 50, permette la lotta contemporanea contro le Cocciniglie, mentre l'AFILENE 50 da solo combatte efficacemente gli Afidi e i Tripidi che infestano le colture agrumicole.

RIASSUNTO

Viene descritto lo sviluppo delle infestazioni di Aleurothrixus floccosus Mask. (Hom. Aleyrodidae) nelle zone agrumicole del Mediterraneo orientale negli anni 1966-1980 sino alle infestazioni attualmente in sviluppo in Sicilia. Si relazione sui risultati 1982-1983 ottenuti in Sicilia contro l'A. floccosus e sull'attività insetticida del Butocarboxim, sviluppato dalla WACKER CHEMIE di Monato, oltre che sulla sua selettività nei confronti del Cales noacki How., endoparassita di A. floccosus, che rende possibile una lotta integrata nei confronti dell'insetto fitofago.

SUMMARY

THE CITRUS WOOLLY WHITE FLY (Aleurothrixus floccosus Mask.) IN THE MEDITERRANEAN COUNTRIES AND THE INTEGRATED CONTROL WITH BUTOCARBOXIM

The development of the infestation of Aleurothrixus floccosus Mask. (Hom. Aleyrodidae) during 1966-1980 in the east-mediterranean citrus regions, until the present infestation developing in Sicily, is described. It is reported on the 1982-1983 results obtained in Sicily, against A. floccosus and on the insecticidal activity of Butocarboxim, developed by WACKER CHEMIE of Munich, additionally on their selectivity toward Cales noacki How. endoparasite of A. floccosus, in view to perform an integrated pest management against the phytophagous insect.

BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO (1971). La mosca blanca des los citricos. Ministerio de Agricultura, Direccion General de Agric., Madrid: pp.1-29.
- ANONIMO (1972). La mosca blanca de los citricos. Servicio de Defensa Contra Plagas e Inspeccion Fitopat., Madrid: pp.1-16.
- ANONIMO (1975). Lucha biologica contra la mosca blanca mediante Cales noacki. Serv. de Defensa Contra Plagas e Inspeccion Fitopatologica, Madrid: pp.1-54.
- ARZONE A., C. VIDANO (1983). Indagini sui parassiti di Aleurothrixus floccosus in Liguria. Inform. Fitopat. 6: pp.11-18.
- BENFATTO D. (1982). Risultati di prove preliminari di lotta contro Aleurothrixus floccosus Mask. (Hom. Aleyrodidae). Giorn. Fitopat. Sanremo: pp.111-118.

GARRIDO A., DEL BUSTO T., J.TARANCON (1982). Incidencia de algunos plaguicidas en Laboratorio sobre estados inmaduros de Aleurothrixus floccosus Mask. I.Huevo.An.INIA/Ser.Agric.n.20: pp.99-112.

GARRIDO A., TARANCON J., T.DEL BUSTO (1982). Incidencia de algunos plaguicidas sobre estados ninfales de Cales noacki How. parasito de Aleurothrixus floccosus Mask. An.INIA/Serv.Agr.n.18.

GENDUSO P., G.LIOTTA (1980). Presenza di Aleurothrixus floccosus Mask. (Hom.Aleyrodidae) sugli agrumi in Sicilia. Boll.Ist. Ent.Agr. Oss.Fitopat.Palermo, 10: pp.205-211.

GUERREIRO A.R., FERNANDES J.M.E., CASANDO H.M.G., VICTORIO M.J.S., M.J.V.SILVA (1980). O combate a mosca branca dos citricos (Aleurothrixus floccosus Mask.) com Butocarboxim (Resultados de 2 ensaios experimentais). Direccao regional de Agric.do Algarve. Tavira: 1-9.

LIOTTA G., MANIGLIA G.(1982). Confronto dell'efficacia insetticida di alcuni fitofarmaci nei riguardi delle neanidi delle diverse età di Aleurothrixus floccosus Mask. (Hom.Aleyrodidae). Giorn.Fitopat.Sanremo: pp.119-129.

MAGALHAES SILVA G.(1979). Note on the introduction of Aleurothrixus floccosus Mask.(Hom.Aleyrodidae) in South Portugal and its control by Cales noacki How.(Hymenoptera Aphelinidae). 6th Symp.Integ.Control Vienna: pp.572-573.

ONILLON J.C.(1969). A propos de la presence en France d'une nouvelle espèce l'Aleurodide nuisible aus citrus: Aleurothrixus floccosus Mask.(Hom.Aleyrodidae). Acad.Agric.de France. Seance du 8.10.1969: pp.937-941.

PEREZ T.I., J.M.ALBERTI, E.F.CALDERON, G.M.MARTINEZ-CANALES, P.G.VINACHES (1972). Generaciones anuales de Aleurothrixus howardii Quaint.(Mosca blanca de lo agrios). Serv.Defensa contra plagas e Insp.Fitopat.Alicante.Estac.Avisos Agric.: pp.17-19.

SANTABALLA E., BORRAS C., J.SANCHEZ (1975a). Ensayo de lucha química contra Aleurothrixus floccosus Quaint. (Mosca blanca de los agrios). Valencia - Ministerio de Agricultura, Madrid. Estud. y Exp. no.31/75, Marzo: pp.1-9.

SANTABALLA E., C.BORRAS, J.SANCHEZ (1975b). Ensayo de eficacia de diversos productos sobre huevos de mosca blanca de los agrios (Aleurothrixus floccosus Quaint.). Valencia - Ministerio de Agric., Madrid. Estud.y Exp.n.30/75. Marzo: pp.1-7.

SANTABALLA E., BORRAS C., P.COLOMER (1980). Lucha contra la mosca blanca de los citricos Aleurothrixus floccosus Mask. Boletin del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspeccion Fitopatologica. Vol. 6, no. 2.

VULIC M., BRAEUNLING H., MUELLER F., K.MILLES (1973). CO 755, ein neues systemisches selektiv wirkendes Insektizid.Med.Fak. Landbouwwetenschappen, Gent. 2: pp.1175-1185.

VULIC M., J.L.BELTRAN (1977). Die Weisse Fliege Aleurothrixus floccosus, ein gefaehrlicher schaedling der Citrus-kulturen. Z.S.Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 84 (4):202-214.