

SVILUPPO DI UNA STRATEGIA DI LOTTA INTEGRATA SULLA FRAGOLA IN CULTURA PROTETTA IN EMILIA-ROMAGNA NEL QUINQUENNIO 1983-87 (*).

G. CELLI, M. BENUZZI, G. NICOLI

Istituto di Entomologia "G. Grandi" - Università degli Studi - Bologna

La fragola è la coltura protetta più diffusa in Emilia-Romagna, con circa 400 ha coltivati. I principali fitofagi sono l'Acaro Tetranychide Tetranychus urticae Koch, e gli Afidi Macrosiphum euphorbiae (Thom.) e Chaetosiphon (Pentatrichopus) fragaefolii (Cock) (**). Tra le Crittogame, sono segnalate l'Oidio (Oidium fragariae Harz.) dannoso su alcune varietà e la Botrite (Botrytis cinerea Pers.: Fr.) pericolosa in condizioni di elevata umidità. Soprattutto contro i Nematodi terricoli, vengono poi spesso usati, in pre-trapianto, Bromuro di Metile o altri geodisinfestanti.

I noti problemi scatenati dall'abuso di pesticidi hanno indotto diversi ricercatori a sperimentare tecniche di lotta biologica ottenendo buoni risultati in particolare contro T. urticae con il Fitoseide predatore Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot: in serre della Gran Bretagna (Gould e Vernon, 1978; Port e Scopes, 1981; Cross, 1984) e della Nuova Zelanda (Workman e Martin, 1985). La soglia di danno di T. urticae è stata valutata in Canada da Raworth (1986). Sono state eseguite anche prove col Nematode entomoparassita Steinernema glaseri (Steiner) contro il Curculionide Othiorrhynchus sulcatus (F.) (Jackson et al., 1985). Tra le prove compiute in Italia, ricordiamo l'impiego del parassitoide Encarsia formosa (Gahan) contro Trialeurodes vaporariorum (Westw.) (Fiume e Mazzone, 1979) e del predatore Chrysoperla carnea (Steph.) contro gli Afidi (Celli et al., 1986). Scopo del presente lavoro è analizzare, in tre punti essenziali, lo sviluppo di una strategia di lotta integrata e come i risultati ottenuti abbiano

(*) Lavoro svolto nell'ambito dell'attività del Biolab - Laboratorio Allevamento Organismi Utili della Centrale Ortofrutticola di Cesena (FO) finanziato dalla Regione Emilia-Romagna.

portato ad una sensibilizzazione di molti operatori agricoli verso un minor impiego di alcuni pesticidi preventivi.

1 - Afidi

La prima prova sperimentale di lotta biologica è stata condotta nel 1983, lanciando uova prossime alla schiusura di C. carnea (Celli et al., 1985). Negli anni seguenti le superfici sono progressivamente aumentate usando, di regola, 80 uova/m² di tunnel con un rapporto iniziale predatore/preda da 1 : 0,9 a 1 : 4,1, ottenendo una significativa riduzione delle infestazioni (Celli et al., 1986). Dal 1984 al 1987, è stata rilevata anche la percentuale di tunnel che, non trattati preventivamente in primavera con principi attivi a largo spettro d'azione come Methamidophos o Thionazin, hanno poi effettivamente fatto registrare infestazioni di Afidi mediamente superiori a 10 individui/pianta. Tale percentuale è risultata compresa tra il 4,9 e il 19,6% che corrisponde alle superfici in cui è stata lanciata C. carnea (Tab. I).

TAB. I - Superfici seguite a lotta integrata in Romagna e percentuali di attacco dei fitofagi (sul numero di tunnel).

	n° tunnel	superficie (m ²)	% attacco di Afidi = lancio di <u>C. carnea</u>	% attacco di <u>T. urticae</u>	% attacco di Lepidotteri
1983	1	45			
1984	30	9.800	10		
1985	46	17.160	19,6		
1986	98	38.500	4,9		
1987	607	213.000	6,1	11,4	2,8

Nel 1987 sono iniziate anche le sperimentazioni relative al lancio del Crispide allo stadio di larva di II età, perchè secondo diversi autori (Scopes, 1969; Hassan, 1978; Lyon, 1979; Principi, 1983), questa tecnica consente di evitare l'elevata mortalità del I stadio e di ottenere una più

rapida azione del predatore. Le larve di II età sono state distribuite usando trucioli di legno come materiale disperdente per: ridurre il cannibalismo, evitare la predazione delle formiche sulle uova e diminuire i tempi di lancio del materiale biologico. I primi risultati, non ancora definitivi, sembrano indicare una buona affidabilità delle tecnica con circa 4 larve/pianta (circa 20 larve/m²).

2 - Tetranychus urticae

L'Acaro può infestare la coltura anche in estate, subito dopo il trapianto, ma è nella primavera successiva che, in Romagna, si riscontrano generalmente i maggiori problemi. In questo periodo, in un'elevata percentuale di tunnel, sono state rinvenute popolazioni selvatiche di P. persimilis (**) che quindi ha dimostrato di poter svernare sulla coltura (con temperature minime a volte inferiori a -10°C). In particolare, un'indagine compiuta nel 1986 ha permesso di rilevare che, su un campione di 204 tunnel in cui erano applicati diversi schemi di difesa, nel 67,6% dei casi si è avuta un'infestazione primaverile mediamente superiore a 2 femmine adulte di T. urticae/foglia e, in questi, nel 73,2% sono state rinvenuti individui selvatici di P. persimilis (Tab. II).

TAB. II - Percentuali di attacco di T. urticae nel 1986 e relativa presenza di P. persimilis selvatico (sul numero di tunnel).

n° tunnel sotto osservazione	% di attacco di <u>T. urticae</u>	<u>P. persimilis</u>	<u>P. persimilis</u>
		selvatico (% su totale tunnel)	selvatico (% su tunnel infestati)
204 (84.100 m ²)	67,6	49,5	73,2

Nel 1986, in alcuni tunnel, è stato sperimentato il lancio di P. persimilis, fornito dalla biofabbrica olandese Koppert B.V., introducendo 5-6 predatori/m² corrispondenti a circa 1/pianta (quantità impiegata anche da Cross (1984)). Come esempio, si riporta brevemente la prova compiuta, in primavera, in due tunnel contigui di 300 m² della stessa azienda (cv.

Addie): uno trattato con Methamidophos il 15/2 e l'altro in cui è stato introdotto il predatore il 2/4. Da quel giorno, in entrambi i tunnel, sono state controllate 132 foglie (50% senescenti e 50% giovani) rilevando: numero di femmine adulte di T. urticae e numero di adulti di P. persimilis. L'andamento delle popolazioni è evidenziato in Fig. 1, dalla quale emerge che: il predatore è stato in grado di riprodursi rapidamente limitando l'infestazione massima a 5,7 T. urticae/foglia, per poi provocare un calo repentino in Maggio. Al contrario nel tunnel trattato, l'infestazione, dapprima stabilizzata su bassi valori, ha evidenziato un aumento rilevato fino a 8,4 T. urticae/foglia, durante la raccolta. In linea generale, il lancio di P. persimilis in questa quantità, e con infestazioni simili, ha consentito, in Romagna, un soddisfacente controllo. Sono comunque in corso ricerche per studiare anche l'evoluzione del rapporto preda : predatori

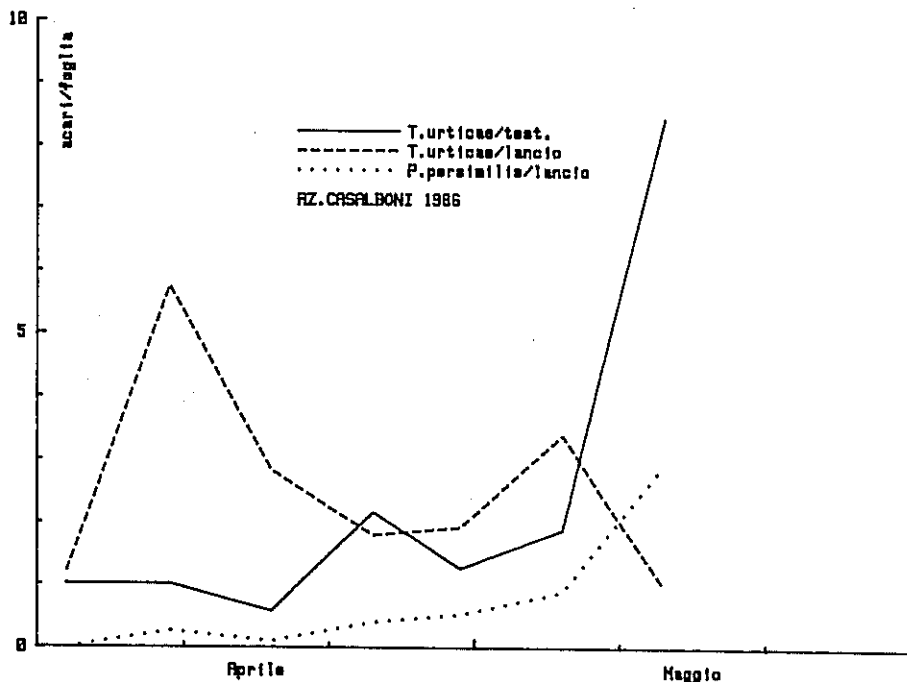


Fig. 1 Andamento dell'infestazione di T. urticae in due tunnel contigui: uno trattato con Methamidophos e l'altro in cui è stato lanciato P. persimilis.

selvatici, per stabilire, nelle varie fasi colturali, se le popolazioni selvatiche di P. persimilis sono in grado, di volta in volta, di controllare il fitofago o se devono, e in che misura, essere integrate con materiale allevato. Le popolazioni selvatiche giocano sicuramente un ruolo fondamentale nel contenimento biologico di T. urticae, soprattutto se non vengono effettuati trattamenti tossici per i Fitoseidi.

3 - Difesa anticrittogamica

In Romagna, la recente diffusione di nuove varietà sensibili all'Oidio (es.: cv. Addie) ha portato ad un maggior impiego di fungicidi specifici, che però possono influire sulle popolazioni di T. urticae. Dall'indagine compiuta nel 1986 su 204 tunnel, considerando i diversi trattamenti antioidici, è emerso che: in quelle (113) irrorate almeno una volta con Pyrazophos l'infestazione ha superato il livello di 2 femmine adulte di T. urticae su 92,9% dei casi, mentre tale percentuale è stata solo del 45,0% nelle 91 irrorate con altri principi attivi. Alla luce di questi dati è stata quindi condotta una prova sperimentale per valutare, in campo, l'influenza di alcuni antioidici sulle popolazioni di T. urticae. In 4 appezzamenti della cv. Addie (in 4 aziende del Cesenate) sono state delimitate 4 parcelle di 200 m² ciascuna corrispondenti a 4 diversi schemi di difesa antioidica: 1) Zolfo bagnabile 200 gr/hl; 2) Zolfo bagnabile 200 gr/hl + 2 trattamenti con Polisolfuro di Bario 800 gr/hl (uno autunnale e uno dopo la sfogliatura primaverile); 3) Dinocap 100 gr/hl; 4) Pyrazophos 100 cc/hl. Sono stati impiegati 10 hl/ha, con una cadenza dei trattamenti consueta nella zona per questa varietà.

Settimanalmente venivano prelevate 80 foglie (50% senescenti e 50% giovani) nella parte centrale di ogni parcella e, in laboratorio, si contavano: numero di femmine adulte di T. urticae e numero di adulti di P. persimilis. I campionamenti sono stati suddivisi in due periodi: uno autunnale (28/8 - 21/10/86) e uno primaverile (24/2 - 8/4/87). L'andamento delle infestazioni, come media di tutte le parcelle della stessa tesi nelle 4 aziende è rappresentato in Fig. 2. In autunno e in primavera, considerando come ripetizioni i campioni periodici raccolti nelle 4 aziende e come variabile il principio attivo utilizzato, viene messo in evidenza, al

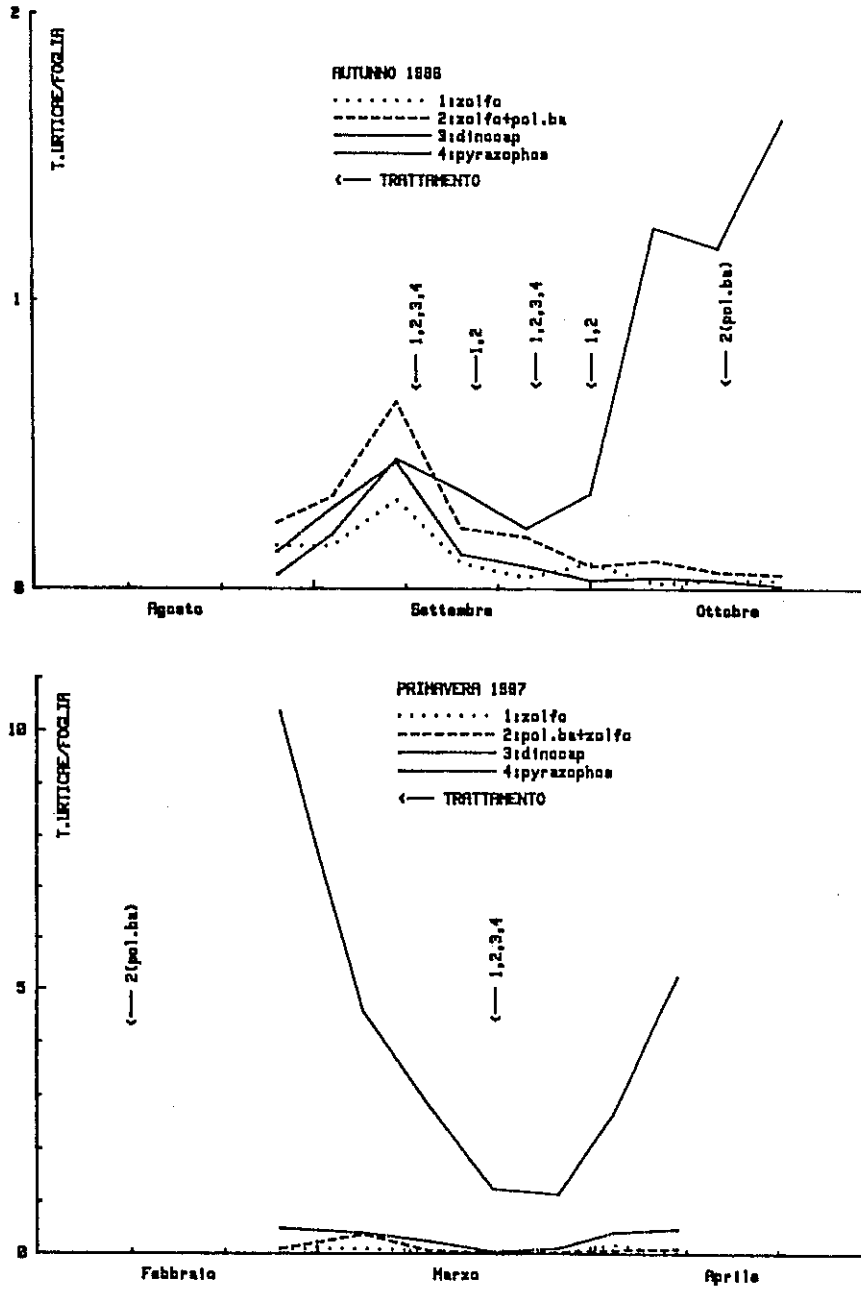


Fig. 2 Andamento autunnale e primaverile dell'infestazione di *T. urticae* a seconda degli antioidici impiegati (media in 4 aziende).

test di Duncan, che Pyrazophos induce un'infestazione significativamente superiore agli altri antiodidici impiegati ($P < 0,01$), mentre non esistono differenze significative tra questi. Da notare che i trattamenti estivo-autunnali con Pyrazophos aumentano il numero di femmine svernanti di T. urticae (come rilevato da Ledieu (1985), il principio attivo è tossico soprattutto per le uova di P. persimilis) che quindi si traducono in forti attacchi primaverili. Questo spiega, in gran parte, perché la percentuale di infestazione primaverile del 67,6%, registrata nel 1986 su 204 tunnel condotti secondo le più varie strategie, sia scesa a solo l'11,4% nel 1987 su 607 tunnel seguiti con un programma di lotta integrata che non prevedeva, in nessun caso, il Pyrazophos. In marzo la diminuzione del numero di femmine adulte di T. urticae/foglia è spiegabile anche con la rapida formazione di foglie nuove, e quindi con la "diluizione" della popolazione, poi però nelle parcelle trattate con Pyrazophos è stato registrato un nuovo repentivo aumento.

Per quanto riguarda B. cinerea occorre segnalare che in questi anni di sperimentazione numerosi operatori agricoli non hanno effettuato alcun trattamento antibotritico specifico. Infatti un corretto arieggiamento dei tunnel risulta generalmente più che sufficiente a mantenere trascurabili i danni alla raccolta.

4 - Indagine sui trattamenti insetticidi e acaricidi e conclusioni

Prima della diffusione del programma di lotta integrata sulla fragola in Romagna, era consuetudine trattare, dopo la sfogliatura delle piante in tunnel, con prodotti a largo spettro di azione e lunga persistenza (Methamidophos e Thionazin). Nonostante questo intervento, a volte, ne venivano poi effettuati altri (insetticidi e acaricidi) in prossimità della raccolta. Per definire il quadro della difesa fino al 1983, è stata condotta un'indagine per intervista in 39 aziende i cui risultati sono confrontati con un'altra condotta nel 1986 su 80 aziende in serre che non venivano seguite nel programma di lotta integrata. La Fig. 3 sintetizza e confronta i risultati, dimostrando che numerosi operatori agricoli, informati dell'inutilità dei trattamenti preventivi, avevano spontaneamente ridotto il loro uso.

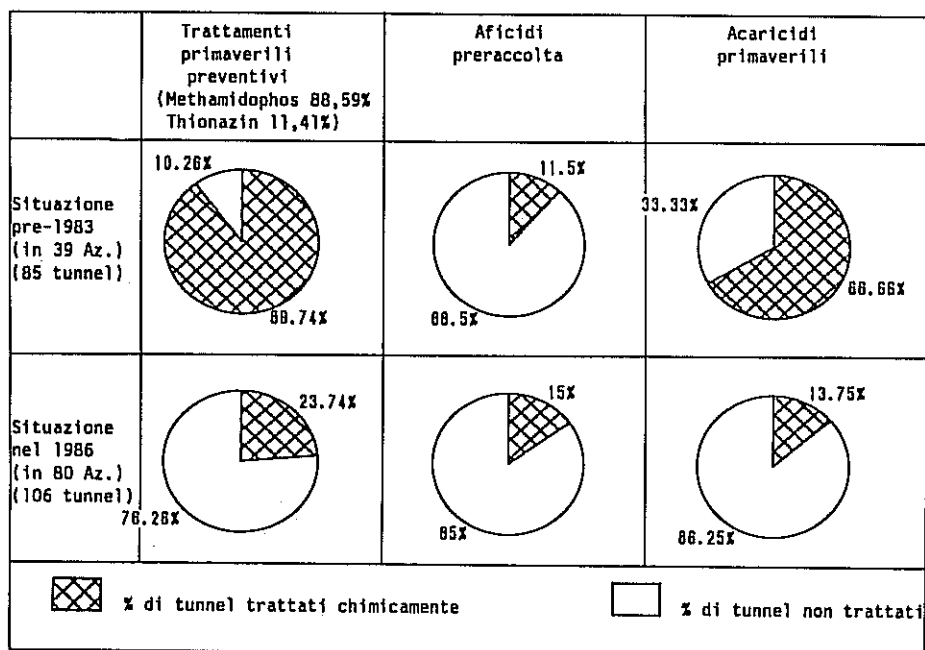


Fig. 3 Variazioni nella difesa fitoiatrica della fragola in Romagna in seguito allo sviluppo della lotta biologica (i dati sono relativi a tunnel non compresi nel programma di Lotta Integrata).

Considerando i 400 ha in coltura protetta in Emilia-Romagna si può stimare che ogni anno venivano sprecati 718 kg di Methamidophos e Thionazin, che oltretutto non garantivano neppure l'eliminazione totale degli acaricidi e aficidi in prossimità della raccolta. L'impiego di *C. carnea*, *P. persimilis* e zolfo per la difesa antioidica, ha reso possibile la messa a punto di una strategia globale di lotta integrata che prevede il pressoché totale abbandono della lotta chimica sulla parte aerea delle piante e quindi un ulteriore risparmio di aficidi e acaricidi.

(**) Si ringraziano il Prof. S. Barbagallo e il Prof. V. Vacante dell'Istituto di Entomologia Agraria di Catania per la determinazione delle specie di Afidi e Acari Fitoseidi.

RIASSUNTO

Vengono analizzati i progressi realizzati nella messa a punto di una strategia di lotta integrata sulla fragola, in Emilia-Romagna, nel periodo

1983-87. Molti agricoltori hanno abbandonato i trattamenti insetticidi ed acaricidi per sostituirli con tecniche di lotta biologica. Vengono descritte le modalità d'impiego del predatore di Afidi Chrysoperla carnea (Steph.), allevato presso il Biolab di Cesena. E' stato constatato che popolazioni naturali di Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot possono fornire un buon controllo di Tetranychus urticae Koch e che è comunque possibile lanciare P. persimilis in primavera ottenendo buoni risultati. Viene poi preso in esame il problema della difesa anticrittogamica ed in particolare l'effetto dell'antiodico Pyrazophos che favorisce molto le infestazioni di T. urticae rispetto ad altri fungicidi di minor impatto ambientale come lo Zolfo, non tossico per il predatore.

SUMMARY

IPM STRATEGY DEVELOPED FOR STRAWBERRY IN ITALY'S EMILIA-ROMAGNA REGION (1983-1987).

The development of an IPM strategy 1983-87 for strawberry in this region is reported. Many growers have in fact replaced insecticide and acaricide treatments with biocontrol techniques. Release methods of the aphid predator Chrysoperla carnea (Steph.) (Common Green Lacewing) reared by Biolab of Cesena are discussed. It has been found that wild Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot population can satisfactorily control Tetranychus urticae Koch, and the same results can be achieved with releases of the predatory mites in spring. Also discussed are fungi control techniques and the side-effect of Pyrazophos which increases T. urticae infestation more than other fungicides with a milder environmental impact such as sulfur (harmless to the predatory mite).

BIBLIOGRAFIA

- CELLI G., NICOLI G., CORAZZA L. (1985). Primi risultati di lotta biologica contro gli Afidi della fragola in coltura protetta con il neuroterro predatore Chrysoperla carnea Steph.. Quaderni di "Territorio è ..."/1 Territorio, Agricoltura, Ecologia. Ed. delle Autonomie, Bologna, 75-82.
- CELLI G., CORAZZA L., NICOLI G., BURCHI C. CORNALE R. BENUZZI M. (1986). Lotta biologica con Chrysoperla carnea Steph. (Neuroptera, Chrysopidae) agli afidi della fragola in serra. Due anni di esperienze. Atti Giorn. Fitopat. 1986, 1, 93-102.
- CROSS J.V. (1984). Biological control of two-spotted spider mite (Tetranychus urticae) by Phytoseiulus persimilis on strawberries grown in "walk-in" plastic tunnels, and a simplified method of spider mite population assessment. Pl. Pathol., 33 (3), 417-423.
- FIUME F., MAZZONE P. (1979). Risultati preliminari sull'uso di Encarsia formosa Gahan (Hym. Aphelinidae) per il controllo di Trialeturodes vaporariorum (Westw.) (Hom. Aleyrodidae) su fragola. Boll. Lab. Ent. Agr. "F. Silvestri", Portici, 36, 150-159.

- GOULD H.J.; VERNON, J.D.R. (1978). Biological control of Tetranychus urticae (Koch) on protected strawberries using Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot Pl. Path., 27 (3), 136-139.
- HASSAN S.A. (1978). Releases of Chrysopa carnea Steph. to control Myzus persicae (Sulzer) on eggplant in small greenhouse plots - Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch., 85, 118-123.
- JACKSON T.A., PEARSON J.F., BARROW T.H. (1985). Control of the black vine weevil in strawberries with the nematode Steinernema glaseri. Proc. New Zealand Weed and Pest Control Conference, No 38, 158-161.
- LEDIEU M. (1985). Evaluation of side-effects of pesticides by the glasshouse Crops Research institute. Biological control. The glasshouse experience. Ed. Hussey e Scopes. Blandford Press. Poole - Dorset (GB), 153-161.
- LYON J.P. (1979). Lâchers expérimentaux de Chrysopes et d'Hyménoptères parasites sur pucerons en serres d'aubergines. Ann. Zool. Ecol. Anim., 11, 51-65.
- PORT C.M., SCOPES N.E.A. (1981). Biological control by predatory mites (Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot) of red spider mite (Tetranychus urticae Koch) infesting strawberries grown in "walk-in" plastic tunnels. Pl. Path., 30(2), 95-99.
- PRINCIPI M.M. (1983). I Neurotteri Crispidi e la possibilità della loro utilizzazione in lotta biologica e in lotta integrata. Boll. Ist. Ent. "G. Grandi". Univ. Bologna, 38, 231-262.
- RAWORTH D.A. (1986). An economic threshold function for the twospotted spider mite, Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae), on strawberries. Can. Entom., 118(1), 9-16.
- SCOPES N.E.A. (1969). The potential of Chrysopa carnea as a biological control agent of Myzus persicae on glasshouse chrysanthemums. Ann. Appl. Biol., 64, 433-439.
- WORKMAN P.J., MARTIN N.A. (1985). Integrated mite control. New Zealand Commercial Grower, 40(7) 44.