

Evoluzione delle popolazioni di *Panonychus ulmi* Koch (Acarina: Tetranychidae) e del suo predatore *Stethorus punctillum* Weise (Coleoptera: Coccinellidae) su melo.

(Studi del Gruppo di lavoro del C.N.R. per la lotta integrata contro i nemici animali delle piante, CLXXV)

INTRODUZIONE

Una delle cause principali delle infestazioni di Ragnetto rosso (*Panonychus ulmi* Koch) nei frutteri (Melo, Pero, Pesco, ecc.) va attribuita senz'altro all'impiego di principi attivi che non risparmiano e che danneggiano fortemente l'entomofauna utile ed in particolare i predatori di Acari (cfr. ad es. Lathrop, 1951; Huffaker e Spitzer, 1950; Lord, 1949; ecc.).

D'altra parte il reperimento del suddetto fitofago è molto difficoltoso in frutteti abbandonati, dove cioè non si reca disturbo con interventi chimici ai suoi predatori naturali: Acari Fitoseidi, Coleotteri Coccinellidi, alcune famiglie di Neurotteri, Rincoti, Tisanotteri e Ditteri. Fra i predatori di *P. ulmi* uno dei più attivi risulta essere il Coccinellide *Stethorus punctillum* Weise, che vive esclusivamente a spese di questo Acaro e ne limita drasticamente la densità, fino a ridurla a valori trascurabili, se non disturbato come detto precedentemente.

Proprio in considerazione della possibilità che infestazioni di *P. ulmi* possano essere controllate naturalmente (senza l'impiego di acaricidi specifici) dall'azione predatrice di *S. punctillum* abbiamo condotto una serie di rilievi e osservazioni per mettere in evidenza le interdipendenze fra l'andamento stagionale della densità di popolazione delle due specie e per valutare la effettiva azione del Coccinellide sull'Acaro.

La presente ricerca rientra nel piano di sperimentazione sulla « lotta integrata » condotta dall'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna e che ha fra i suoi scopi anche quello di indirizzare gli operatori agricoli ad intervenire con trattamenti chimici solo nei casi di effettiva necessità, cercando di sfruttare al massimo le possibilità della lotta naturale, con evidenti vantaggi di ordine economico (risparmio nelle spese dei trattamenti) e soprattutto con un alleggerimento del carico inquinante dell'attività agricola.

Per quanto riguarda i problemi connessi con gli Acari fitofagi cfr. ad es.: Mathys, 1956; Smith e Hagen, 1959; Parent, 1960; Steiner, 1965b;

Van de Vrie, 1965; Holsworth, 1968; Bravenboer, 1969; Huffaker, Van de Vrie e McMurtry, 1969; McMurtry, Huffaker e Van de Vrie, 1970; Gambaro, 1971; Westigard, Medinger e Kellog, 1972; Jeppson, Keifer e Baker, 1975; Hussey e Huffaker, 1976.

MATERIALI E METODI

Come già accennato precedentemente, la presente ricerca ha lo scopo di quantificare e mettere a confronto la dinamica dell'evoluzione delle popolazioni di *P. ulmi* e *S. punctillum* in due casi ben distinti: 1) in frutteti trattati con acaricidi specifici; 2) in assenza di detti trattamenti.

A tale scopo si sono scelti cinque meleti di altrettante aziende dislocate in zone a tipica frutticoltura industriale: tre nel Ferrarese, uno nel Bolognese e uno nel Forlivese e più precisamente:

A) azienda Ghelfi, situata in località Albarea (FE); varietà Richared, allevata a palmetta, di 8 anni di età;

B) azienda Piva, località Viconovo (FE); varietà Stark Delicious, allevata a palmetta, di 10 anni di età;

C) azienda Rimondi, località Viconovo (FE); varietà Starkrimson, allevata a palmetta, di 7 anni di età;

D) azienda Massarenti, località Dugliolo (BO); varietà Stark Delicious, allevata a palmetta, di 11 anni di età;

E) azienda Pieri, località Cesena (FO); varietà Stark Delicious, allevata a vaso, di 11 anni di età.

Indicheremo da ora in avanti le varie aziende con *A, B, C, D, E* rispettivamente.

In ognuno di questi meleti si sono scelte due piante vicine ubicate in punti diversi (in tre aziende nel mezzo del frutteto, in due aziende due piante di testa). Tali piante sono state coperte da due speciali teloni di polietilene al momento di ogni intervento acaricida. Questi teloni (m 8 di lunghezza e m 4 di altezza) venivano appoggiati alle piante e sorretti da due pali in tubo di alluminio lunghi m 4; venivano poi saldamente ancorati al terreno e alle piante stesse per evitare il loro distacco al passaggio dell'atomizzatore (fig. I).

I teloni erano tolti poco dopo il trattamento, quando la nube acaricida non era più presente nell'aria.

D'ora in avanti, per brevità, ci riferiremo a queste piante con il termine di « piante coperte ».

Immediatamente prima di ogni intervento acaricida sono stati eseguiti (coi metodi di cui si dirà) tutti i campionamenti: due nel « testimone » (uno per gli Acari e uno per *S. punctillum*) e due nelle piante prova « coperte » (idem) in modo da poter conoscere la situazione di partenza. Successivamente

i controlli sono stati effettuati una volta la settimana a partire dagli inizi di Luglio fino alla fine di Ottobre.

Tali controlli erano effettuati su tutte le piante coperte e su un congruo numero (mediamente una ventina) di piante trattate nella zona limitrofa ed erano diretti a rilevare sia le popolazioni di Acari che quelle dei loro predatori. In totale in ogni frutteto si osservavano 800 foglie ⁽¹⁾ per ogni campionamento, così suddivise:

Acari,	piante coperte:	200
Acari,	piante trattate:	200
Predatori,	piante coperte,	200
Predatori,	piante trattate:	200

Il metodo adottato è stato quello messo a punto da Bassino ed altri (1973) e che consiste nel contare il numero di foglie infestate, su un campione di 200, scelte a caso su 10 o 20 piante per una superficie da uno a cinque ettari. Lo stesso tipo di conteggio visivo, su altrettante foglie, si è fatto per quantizzare *S. punctillum* considerato nelle sue forme attive di larva e adulto. Il maggior vantaggio di questo metodo, oltre alla praticità e alla velocità di esecuzione, è che nessun predatore viene disturbato nel corso del campionamento: l'adulto di *S. punctillum*, infatti, se sottoposto a sollecitazioni artificiali, fugge e si lascia cadere a terra in stato di tanatosi.

Inoltre, per avere un dato previsionale della infestazione primaverile e conseguentemente anche di quelle successive, abbiamo eseguito il conteggio al microscopio stereoscopico delle uova ibernanti nell'inverno 1975/76 (precedentemente all'annata delle nostre osservazioni). Il metodo di conteggio adottato è stato quello messo a punto da Vogel e Wildbolz (1956), che consiste nel contare le uova di *P. ulmi* presenti su due metri di rametto presi a caso nel frutteto.



FIG. I.

Telone atto a proteggere le piante dai trattamenti acaricidi. Il telone è sorretto da pali di alluminio e ancorato agli stessi ed alla parte bassa della pianta per evitare il suo distacco al passaggio dell'atomizzatore (foto P. Bacciglieri).

⁽¹⁾ Per un campionamento il più possibile rispondente alla reale situazione del frutteto, sono state esaminate le foglie della parte esterna ed interna della pianta e della parte alta e bassa della stessa.

Sono stati fatti, infine, dei campionamenti sulla produzione allo scopo di mettere in evidenza eventuali differenze di peso tra le mele provenienti dalle piante coperte e quelle provenienti dal resto del frutteto. Tali campionamenti sono stati fatti pesando o le casse di raccolta o un determinato numero (50) di mele delle piante coperte messe a confronto, appunto, con un quantitativo più o meno simile di prodotto del testimone.

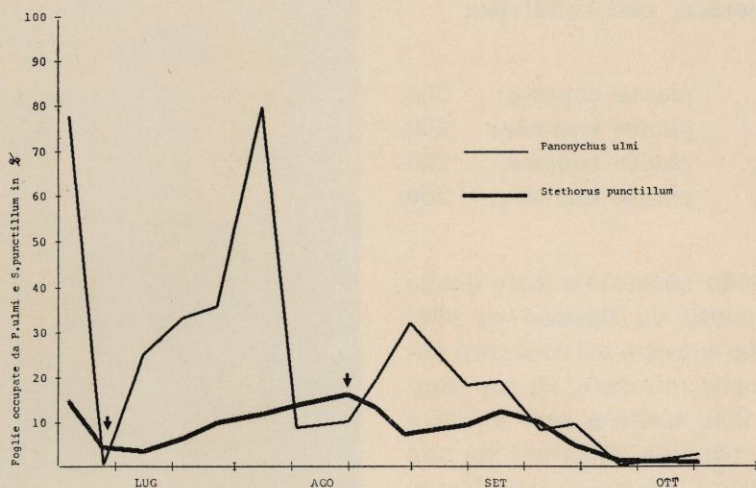


FIG. II.

Andamento delle popolazioni di Ragno rosso (*Panonychys ulmi*) e del suo predatore *Stethorus punctillum* su piante trattate. Due trattamenti con Metomyl (↓) hanno stabilizzato il Coccinellide a livelli di densità molto bassi anche all'aumentare della sua preda.

ANALISI DEI RISULTATI

Nelle piante trattate dell'azienda A (fig. II) *Panonychys ulmi* è stato oggetto di due trattamenti acaricidi specifici (che hanno provocato drastiche cadute della densità di popolazione) il 2 Luglio e il 4 Agosto rispettivamente con triclo-esil-idrossido di stagno e benzomate avendo esso raggiunto e oltrepassato il limite del 50-55% di foglie occupate costituente la soglia di intervento. *Stethorus punctillum*, considerato nelle sue forme attive di larva e adulto, non ha fatto registrare oscillazioni di grande entità, ma si è invece mantenuto sempre a livelli del 10-15% di foglie occupate poichè limitato nel suo sviluppo da due interventi con Metomyl, insetticida normalmente usato nella lotta contro i Microlepidotteri minatori, che si è rivelato micidiale nei confronti del Coccinellide predatore, causandone brusche riduzioni della densità di popolazione, che in seguito si mantiene per lungo tempo a bassi livelli.

Nella stessa azienda, ma nelle piante coperte dai trattamenti acaricidi (fig. III), si è notato un incremento numerico notevole, in breve tempo,

di *Panonychus ulmi* che è salito al 100% di infestazione e vi è rimasto per circa un mese. Il predatore, dopo un primo leggero incremento, è regredito dopo una applicazione di Metomyl (8 Luglio), ma questo effetto negativo del suddetto principio attivo è più evidente alla sua seconda applicazione (11 Agosto), in seguito a cui la diminuzione di *S. punctillum* è stata molto più evidente.

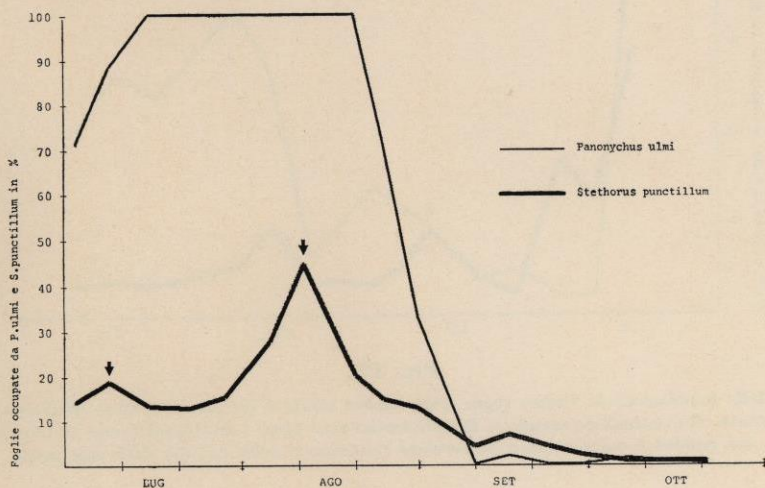


FIG. III.

Andamento delle popolazioni di Ragno rosso (*Panonychus ulmi*) e del suo predatore *Stethorus punctillum* in piante protette da trattamenti acaricidi. Il Metomyl (↓) ha bloccato l'incremento della densità di popolazione del Coccinellide ad ogni sua applicazione.

Va notato, peraltro, che in questa azienda l'agricoltore, prima dell'inizio delle osservazioni, aveva trattato l'intero frutteto con Lindano ottenendo, come risultato, la quasi totale eliminazione dei fitofagi esistenti per un certo tempo, ma compromettendo, allo stesso modo, ogni forma di resistenza biotica, per cui ci si può spiegare la ridotta popolazione di *S. punctillum* constatata all'inizio dei campionamenti, nonostante un'alta densità di *P. ulmi*. Tutto ciò, tenendo conto dell'effetto deleterio sul predatore dovuto al Metomyl successivamente adottato, come già detto, potrebbe spiegare il parziale insuccesso che il Coccinellide ha fatto registrare.

Nelle piante trattate dell'azienda B (fig. IV) si è reso necessario un trattamento con acaricida specifico unito, per ragioni tecniche, al principio attivo Metomyl (15 Luglio). Come conseguenza si è notata una contemporanea diminuzione sia di *P. ulmi* che di *S. punctillum*. Una ulteriore applicazione con il suddetto insetticida (20 Agosto) ha annullato l'efficacia del predatore favorendo così indirettamente la risalita del fitofago.

Le piante coperte non hanno ricevuto il primo trattamento con Metomyl (che era abbinato all'acaricida), mentre sono state soggette al secondo, in

cui l'insetticida era impiegato da solo. Il controllo del fitofago è quindi opera del Coccinellide, che ha assicurato un'ottima protezione nel primo periodo,

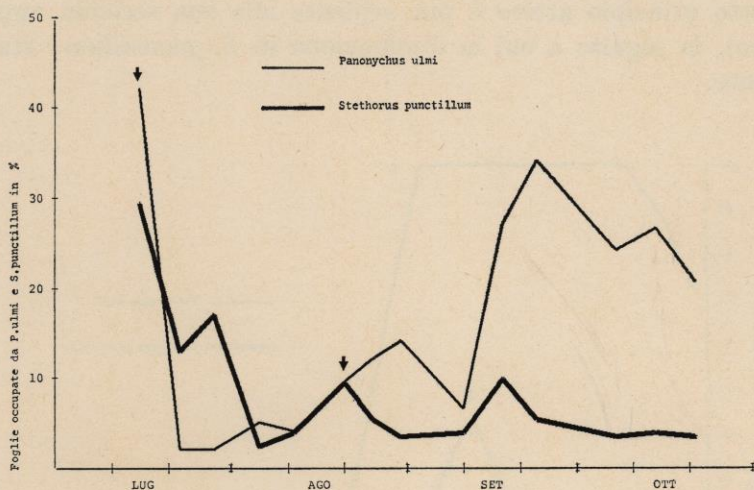


FIG. IV.

Andamento delle popolazioni di Ragno rosso (*Panonychus ulmi*) e del suo predatore *Stethorus punctillum* su piante trattate. Il Coccinellide scende a densità irrilevante dopo i trattamenti con Metomyl (↓). Anche la sua ripresa è compromessa nonostante l'innalzarsi della densità della sua preda.

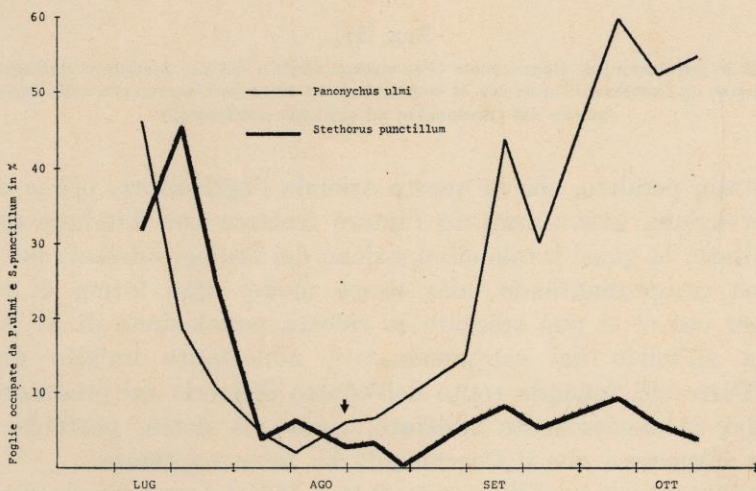


FIG. V.

Andamento delle popolazioni di Ragno rosso (*Panonychus ulmi*) e del suo predatore *Stethorus punctillum* su piante coperte da interventi acaricidi. Il Coccinellide non risente del primo trattamento con Metomyl (perchè unito ad acaricida specifico) e controlla efficacemente la sua preda. Dal momento del secondo trattamento con Metomyl (↓) si nota un costante e cospicuo aumento di densità dell'Acaro fitofago; per contro il Coccinellide si stabilizza a livelli molto bassi anche al crescere della sua preda.

mentre è chiaro l'effetto negativo e deleterio del Metomyl (20 Agosto) su *S. punctillum*, in quanto ne inibisce la ripresa anche all'aumentare di

P. ulmi (fig. V). Quest'ultimo ha quindi potuto raggiungere densità elevate e mantenerle fino a fine stagione.

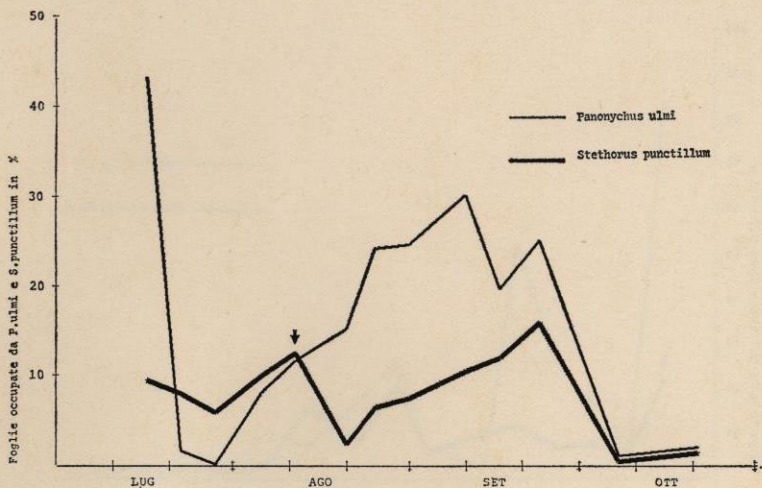


FIG. VI.

Andamento delle popolazioni di Ragno rosso (*Panonychus ulmi*) e del suo predatore *Stethorus punctillum* su piante trattate. Si nota l'effetto negativo del Metomyl (↓) che abbassa la densità del Coccinellide e favorisce indirettamente l'aumento numerico dell'Acaro fitofago.

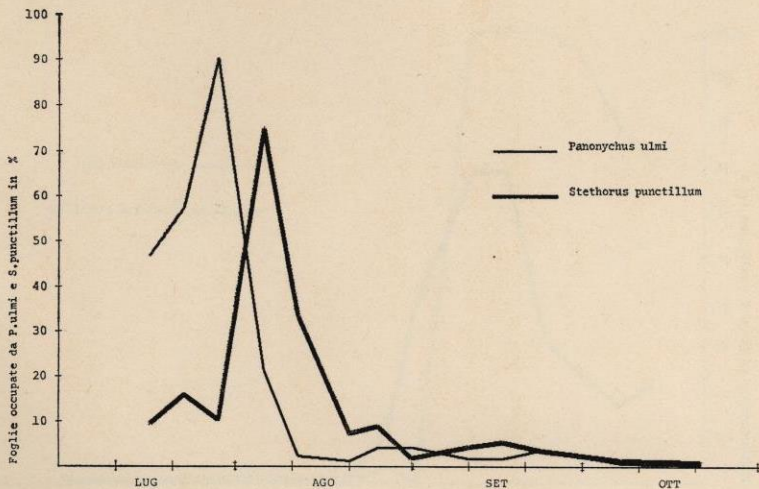


FIG. VII.

Andamento delle popolazioni di Ragno rosso (*Panonychus ulmi*) e del suo predatore *Stethorus punctillum* su piante protette da trattamenti acaricidi. L'incremento del fitofago è seguito, a qualche giorno di distanza, dall'aumento del predatore. È evidente l'efficacia del controllo che questo ultimo attua sul fitofago dannoso.

Nell'azienda C (fig. VI), nelle piante trattate, si è intervenuti con un acaricida specifico a base di triciclo-esil-idrossido di stagno (25% di principio

attivo) il 16 Luglio e la densità di *P. ulmi* è scesa a livelli minimi. Anche *S. punctillum* si è mantenuto a densità piuttosto basse fino a quando un

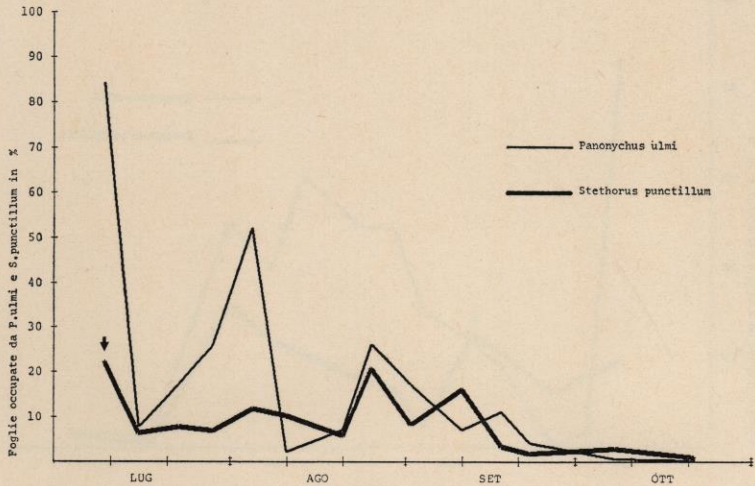


FIG. VIII.

Andamento delle popolazioni di Ragno rosso (*Panonychus ulmi*) e del suo predatore *Stethorus punctillum* su piante trattate. Un intervento con acaricida specifico unito a Metomyl (↓) ha abbassato sia l'Acaro che il Coccinellide. Il Metomyl è causa dello stabilizzarsi del predatore a livelli di densità molto bassi anche in corrispondenza di elevate densità della sua preda (2° picco).

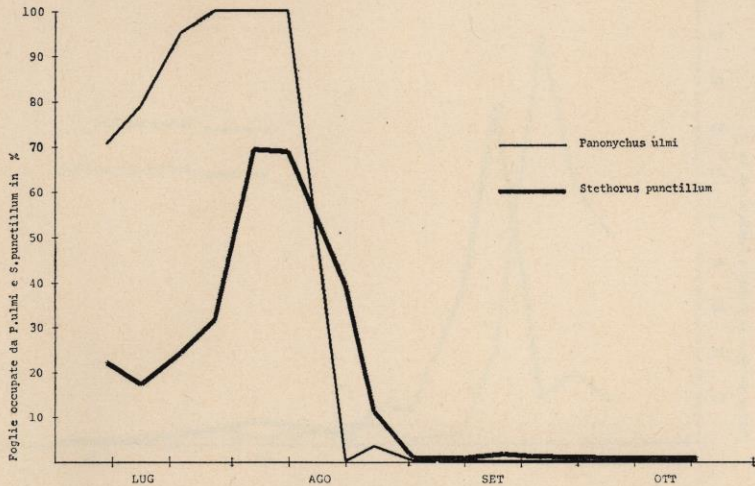


FIG. IX.

Andamento delle popolazioni di Ragno rosso (*Panonychus ulmi*) e del suo predatore *Stethorus punctillum* su piante protette da trattamenti acaricidi. Il predatore ha ridotto in meno di un mese le popolazioni del fitofago a livelli bassissimi e ve le ha manenute per il resto della stagione.

trattamento con Metomyl (11 Agosto) non lo ha definitivamente abbattuto, consentendo così la risalita di *P. ulmi*, che non ha però raggiunto livelli tali

da richiedere altri interventi. Nelle piante coperte si può vedere chiaramente (fig. VII) come l'incremento del fitofago è seguito, con qualche giorno di ritardo, dall'aumento del predatore, il quale ne controlla efficacemente la densità, riportandola a livelli molto bassi e mantenendovela fino alla fine dei campionamenti.

Un intervento con un acaricida specifico unito a Metomyl (9 Luglio)

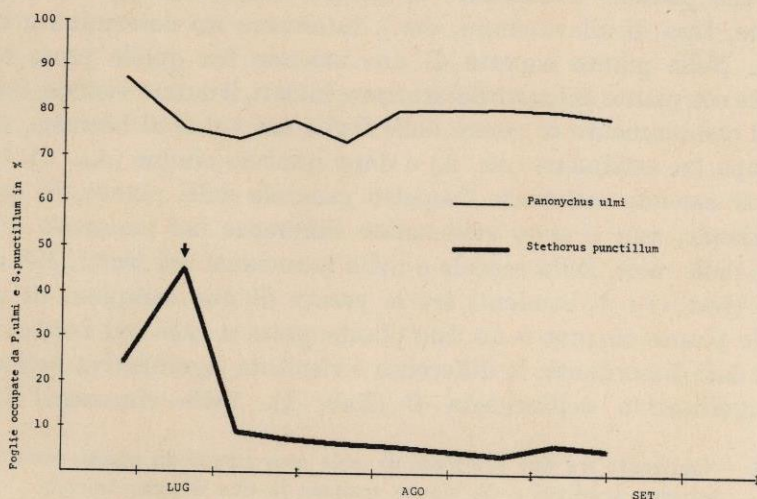


FIG. X.

Andamento delle popolazioni di Ragno rosso (*Panonychus ulmi*) e del suo predatore *Stethorus punctillum* su piante protette da trattamenti acaricidi. Il Metomyl (↓) ha provocato un brusco abbassamento della densità di popolazione del predatore dopo un suo iniziale aumento e lo ha stabilizzato a livelli molto bassi.

è causa della caduta di densità delle popolazioni di *P. ulmi* e *S. punctillum* nell'azienda D nelle piante trattate (fig. VIII).

L'insetticida manifesta la sua azione dannosa persistente nel tempo, in quanto la densità del predatore non aumenta, come sarebbe da aspettarsi, all'aumentare di quelle del fitofago. Nelle piante coperte dell'azienda D (fig. IX) *S. punctillum* dopo una iniziale caduta di densità di popolazione, probabilmente dovuta ad avverse cause meteorologiche o alla non perfetta tenuta dei tendoni all'atto del trattamento con i due principi attivi, si riprende molto bene ed è in grado di controllare abbastanza agevolmente la pur alta densità di *P. ulmi*.

Nell'azienda E (fig. X) i dati relativi alle piante coperte confermano quanto detto precedentemente, cioè che il Metomyl è molto attivo nei confronti di *S. punctillum*. Si vede infatti come ad un iniziale incremento del predatore segua poi, subito dopo l'applicazione dell'insetticida (16 Luglio), una diminuzione repentina della sua densità e come essa rimanga costante nel tempo, anche al permanere di *P. ulmi* a livelli di popolazione molto elevati.

* * *

Gli Acari fitofagi, in particolare i Tetranychidi, come già ricordato, possono procurare danni rimuovendo il protoplasma delle cellule dell'epidermide fogliare come risultato, appunto, dell'assunzione di cibo. Ciò premesso, bisogna dire che dall'instaurarsi sulla pianta di densità molto elevate (90-100%) alla comparsa del danno visibile, tenuto conto delle principali variabili che possono influenzare le piante (concimazioni, stato idrologico del terreno, tipo di allevamento, ecc.), intercorre un determinato intervallo di tempo. Nelle piante coperte di due aziende fra quelle prese in esame, a confronto con piante del resto del frutteto, infatti, il danno visibile, intendendo per tale il cambiamento di colore delle foglie dal verde al bronzeo, si è manifestato dopo tre settimane (Az. A) e dopo quattro-cinque (Az. C). Ciò nonostante, pur essendo sofferente l'aspetto generale delle piante, in queste due ultime aziende, non si sono evidenziate differenze nel momento di viraggio del colore delle mele, nella cascola e nella lucentezza dei frutti. Nel confronto statistico (test « *t* » di Student) fra le pesate di due campioni di mele, raccolte dalle piante coperte e da due piante prese a caso nel frutteto, si sono registrati dati discordanti: la differenza è risultata significativa nell'azienda A e non significativa nell'azienda C (Tab. I). Nelle rimanenti tre azien-

TABELLA I. — Confronto fra due campioni di mele provenienti da piante protette da trattamenti acaricidi e da piante trattate in due diverse aziende.

Azienda A			Azienda C		
Numero mele	Peso netto in kg. del campione		Numero casse	Peso lordo in kg. del campione	
	Piante protette	Piante trattate		Piante protette	Piante trattate
50	9,1	9,3	1	18,5	17,5
50	8,9	10,3	1	18,5	18,0
50	8,8	10,1	1	18,5	17,5
50	8,6	9,6	1	18,5	19,5
50	8,8	9,8	1	18,5	18,5
50	8,4	9,2	1	18,5	18,5
50	8,4	10,0	1	19,0	18,5
50	8,6	9,0	1	18,5	18,0
50	9,1	8,8	1	18,5	19,5
50	8,8	9,0	1	18,5	—
50	—	9,4	1	15,5	—
			1	18,5	—
			1	19,5	—
Media	8,750	9,500		18,385	18,389
Differenza fra le medie		0,750			0,004
		$t = 4,508^{**}$			$t = 0,12$ (N.S.)

de (A, B, E) non si sono registrate differenze nemmeno nel colore delle foglie oltre che nei parametri precedentemente citati, tanto che le piante coperte dai trattamenti acaricidi non erano distinguibili dalle altre.

CONCLUSIONI

Lo studio dell'andamento delle popolazioni di Ragnetto rosso (*Pano-nychus ulmi*) e del suo predatore *Stethorus punctillum* evidenzia una notevole interdipendenza tra le due specie, osservabile in particolare nelle piante coperte e cioè quelle che non hanno ricevuto i trattamenti acaricidi, ma solo quelli insetticidi. Si può infatti chiaramente notare, soprattutto nelle aziende *B, C, D*, come all'innalzarsi deciso delle densità degli Acari corrisponda, con alcuni giorni di ritardo, un incremento della densità dei loro predatori, tale da controllarne efficacemente il numero e riportarlo a livelli molto bassi in breve tempo. In alcune aziende ciò non si è verificato completamente e la causa è da attribuirsi al principio attivo insetticida Metomyl usato nella lotta contro i Microlepidotteri minatori, che si è rivelato estremamente dannoso nei confronti di *S. punctillum*. Ad ogni intervento con questo insetticida corrisponde, infatti, un decremento rapido della densità di popolazione del Coccinellide, e una difficoltà e lentezza della sua ripresa, anche all'aumentare della popolazione dell'Acaro.

Si può vedere, inoltre, dall'andamento dei grafici, come *S. punctillum* non risenta direttamente dei trattamenti acaricidi adottati, ma solo indirettamente, perchè gli viene a mancare la principale e quasi esclusiva fonte di cibo.

Per contro è evidente anche come *P. ulmi* non risenta direttamente degli interventi insetticidi a base di Metomyl ed anzi ne tragga vantaggio, in quanto l'insetticida, eliminando *S. punctillum*, toglie dalla circolazione uno dei suoi nemici più efficaci.

Le oscillazioni riscontrate dalla fine di Agosto in avanti, dal momento che non sono stati fatti altri trattamenti fitoiatrici, si debbono probabilmente attribuire a fattori meteorologici: le oscillazioni delle popolazioni del Ragnetto rosso e di quelle del suo nemico naturale, sono generalmente di intensità molto minore nelle piante coperte che non nei testimoni.

Si può concludere che nelle piante coperte, anche se in due aziende il colore delle foglie era alterato, si è avuta una produzione qualitativamente e quantitativamente simile (ad esclusione dell'Azienda *A*, dove i trattamenti chimici hanno decimato *S. punctillum*) a quella delle piante testimoni. In queste ultime, trattate con acaricidi ed insetticidi, si sono ottenuti logicamente buoni risultati per ciò che riguarda l'aspetto generale e la produttività. Tutto questo però ha richiesto il costo non indifferente degli interventi e reinterventi chimici acaricidi. In definitiva, evitando i trattamenti con acaricidi, si sono avuti vantaggi di ordine economico (meno trattamenti) e di ordine sanitario (meno carico di inquinamento). Va comunque detto che i suddetti vantaggi sono in stretta relazione all'abolizione dell'impiego del Metomyl nella lotta contro i Microlepidotteri minatori, in quanto, come ampiamente dimostrato, risulta essere un prodotto fortemente

nocivo nei riguardi di *S. punctillum* e quindi non adatto ad essere impiegato in un programma di lotta integrata.

In alcune delle aziende prese in esame, dove quest'ultimo prodotto è stato usato, si è dovuti infatti intervenire più volte con trattamenti chimici acaricidi specifici per fronteggiare le pullulazioni di *P. ulmi* che puntualmente comparivano dopo ogni applicazione del suddetto principio attivo.

Le osservazioni sui diversi frutteti lasciano dunque intravedere una reale possibilità di controllo di *P. ulmi* da parte dei suoi predatori naturali ed in particolare di *S. punctillum*, con grandi vantaggi di ordine economico ed ecologico nei riguardi dell'ambiente agrario.

RIASSUNTO

Sono state condotte, per l'intera annata 1976, osservazioni sull'andamento delle popolazioni dell'Acaro *Panonychus ulmi* (ragnetto rosso) e di un suo predatore, il Coccinellide *Stethorus punctillum*, sul Melo, allo scopo di studiare la possibilità di un controllo naturale dell'Acaro da parte del Coccinellide senza dover ricorrere ad interventi specifici con acaricidi.

Il metodo è consistito nel coprire, durante i trattamenti con acaricidi, alcune piante le quali però hanno ricevuto, insieme al resto del frutteto, i normali trattamenti insetticidi e fungicidi.

Mediante campionamenti condotti con frequenza settimanale è stata osservata una evidente interdipendenza fra l'andamento della densità di popolazione dell'Acaro e quella del suo predatore. Si può vedere, infatti, come all'innalzarsi deciso della densità dell'Acaro fitofago corrisponda, con alcuni giorni di ritardo, un incremento della densità del predatore, tale da controllarne efficacemente il numero e riportarlo in breve tempo a livelli molto bassi e quindi economicamente non dannosi.

Si è osservato inoltre che il principio attivo Metomyl, molto usato nella lotta contro i Microlepidotteri minatori, si è rivelato estremamente dannoso nei confronti di *S. punctillum*, poiché ne riduce drasticamente la densità al momento di ogni intervento, e soprattutto perché ne rende lenta e difficoltosa la ripresa anche al crescere della sua preda.

Si è osservato anche che *S. punctillum* non risente dei trattamenti acaricidi se non indirettamente in quanto, mancandogli la principale fonte di cibo, è limitato nel suo sviluppo numerico. Per contro è evidente anche che *P. ulmi* non risente degli interventi insetticidi a base di Metomyl, anzi ne trae vantaggio in quanto quest'ultimo, eliminando *S. punctillum*, toglie dall'ambiente uno dei suoi nemici naturali più efficaci.

Per quanto riguarda la produttività delle piante trattate con acaricidi e di quelle coperte (e quindi protette da essi) non si è rivelata alcuna differenza significativa, tranne in un caso, fra le due partite, per qualità e quantità di prodotto.

Dal punto di vista fitosanitario le piante non trattate con acaricidi, in due aziende su cinque, presentavano evidenti segni di sofferenza per il forte attacco dell'Acaro, mentre nelle restanti tre esse non mostravano alcuna differenza rispetto alle altre piante del frutteto, tanto da non essere da queste distinguibili.

Questi risultati fanno sperare che, adottando degli insetticidi più selettivi che risparmino i predatori degli Acari fitofagi e comunque non disturbino in generale l'entomofauna utilizzabile per la lotta biologica, si possano da un lato realizzare notevoli economie e dall'altro ottenere vantaggi sia sul piano igienico-sanitario che su quello della salvaguardia dell'ambiente.

Development of populations of *Panonychus ulmi* (Acarina: Tetranychidae) and of its predator *Stethorus punctillum* Weise (Coleoptera: Coccinellidae) on apple trees

S U M M A R Y

Throughout all of 1976, observations were made regarding the behaviour of populations of red spider mite (*Panonychus ulmi*) and of its predator, the Coccinellid *Stethorus punctillum* on apple trees, in order to study the possibility of a biological control of the mites by the Coccinellid, without having to use specific chemical treatments.

The method consisted in covering several plants, during treatments against mites. These plants had, however, together with the rest of the orchard, received the normal insecticide and fungicide treatments.

By weekly sampling, an evident inter-dependance was observed between the population density of the mite and that of its predator. In fact one can observe how a strong increase of the mite density corresponds, a few days later, to an increase in the predator's density. This latter can control the spider mite effectively and shortly afterwards reduce it to very low levels which are not economically harmful.

It was also observed that the active ingredient, Metomyl, often used in controlling leaf miners, was extremely harmful to *S. punctillum*, since it reduced the density at each treatment drastically and above all, because its revival is slow and difficult even though the prey increases.

Observations showed that *S. punctillum* did not react to the treatments against mites if not indirectly since, due to a lack of food, its numerical development was limited. On the contrary, it was also clear that *P. ulmi* is not affected by Metomyl-based insecticides, rather it benefits because, by eliminating *S. punctillum*, the insecticide removes one of its most effective natural enemies from the environment.

With regard to the yield of plants treated with acaricides and of those which were covered (and thus protected from these products) no significant difference was recorded either quantitatively or qualitatively between the two treatments.

From a phyto-sanitary point of view, the plants without the acaricide treatments, on two out of five farms, showed evident signs of suffering due to the serious attack of the mite, whereas on the remaining three, no difference was recorded with respect to the other orchard plants, to such an extent that they could not be distinguished.

These results lead to hope that, by using more selective insecticides which spare the predators of spider mites and in any case do not disturb the entomo-fauna used for biological control in general, can, on one hand, give remarkable economic savings and, on the other, furnish great advantages both on a hygienic-sanitary level and on that of environmental protection.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BASSINO J. P., BLANC M., CHOPPIN DE JANVRY E., CAMHAJI E., DESERCURE J. P., LECOUBE PH., 1973. — Estimation rapide du risque que représente l'acarien rouge *Panonychus ulmi* Koch en vergers de pommiers dans une perspective de stratégie de lutte. - *Déf. vég.*, 163: 215-228.
- BRAVENBOER L., 1969. — Biological control of mites in glasshouses. - Evans G. O., Ed. (1969). *Proc. 2nd. Int. cong. Acarol., Sutton Bonington (England)*, 19th-25th July, 1967: 365-371.

- GAMBARO P. I., 1971. — L'importanza pratica di *Stethorus punctillum* Weise, predatore degli acari del pesco. - *Inf.tore agr.*, 27: 4479-4481.
- LATHROP F. H., 1951. — Sidelights on European red mite control. - *Jour. econ. Ent.*, 44: 509-514.
- LORD F. T., 1949. — The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia. III: Mites and their predators. - *Can. ent.*, 81: 202-230.
- HUFFAKER C. B., SPITZER jr. C. H., 1950. — Some factors affecting red mite populations on pears in California. - *Jour. econ. Ent.*, 43: 819-831.
- HUFFAKER C. B., VAN DE VRIE M., MC MURTRY J. A., 1969. — Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: a review. II: Tetranychid populations and their possible control by predators: an evaluation. - *Hilgardia*, 40 (11): 391-458.
- HUSSEY N. W., HUFFAKER C. B., 1976. — Effect of pesticides on spider mites and their natural enemies. - In « Studies in biological control ». Edited by V. L. Delucchi, Cambridge University press, pp. 202-212.
- JEPSON L. R., KEIFER H. H., BAKER F. W., 1975. — Mites and plant diseases. - In « Mites injurious to economic plants ». University of California Press, Berkeley, pp. 91-101.
- MATHYS G., 1956. — Protection de la faune utile et applications de produits chimiques dans la lutte contre l'araignée rouge de la vigne. - *Rev. rom. Agric.*, 12: 3-5.
- MC MURTRY J. A., HUFFAKER C. B., VAN DE VRIE M., 1970. — Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: a review. I: Tetranychid enemies: their biological characters and the impact of spray practices. - *Hilgardia*, 40: 331-390.
- PARENT B., 1960. — Efficacité des prédateurs sur le tetranyque rouge *Panonychus ulmi* Koch dans les vergers du Quebec. - *Ann. ent. Soc. Quebec*, 4: 62-69.
- SMITH R. F., HAGEN K. S., 1959. — Integrated control programs in the future of biological control. - *Jour. econ. Ent.*, 52: 1106-1108.
- STEINER H., 1965b. — Contribution to the problem of integrated control in apple orchards. - *Proc. 12th Intern. Congr. Ent. London* (1964), pp. 599.
- VAN DE VRIE M., 1965. — Problems and prospects in the integrated control of phytophagous mites. - *Boll. Zool. agr. Bachic.*, II: 275-283.
- VOGEL W., WILDBOLZ TH., 1956. — In « Estimation rapide du risque que représente l'acararien rouge *Panonychus ulmi* Koch en vergers de pommiers dans une perspective de stratégie de lutte ». Da Bassino ed altri, *Déf. Vég.*, 163 (27): 225.
- WESTIGARD P. H., MEDINGER L. E., KELLOG O. E., 1972. — Field evaluation of pesticides for their suitability in an integrated program for spider mites on pear. - *Jour. econ. Ent.*, 65: 191-192.