

PAOLA IVANCICH GAMBARO
Istituto di Entomologia agraria - Università di Padova

Il ruolo del *Typhlodromus aberrans* Oudm.
(Acarina Phytoseiidae) nel controllo biologico degli Acari
fitofagi dei vigneti del Veronese

Studi del Gruppo di lavoro del C.N.R.
per la lotta integrata contro i nemici animali delle piante: CVI

INTRODUZIONE

Nel 1963, quando ho iniziato queste ricerche, la presenza degli acari fitofagi costituiva già un problema in tutti i vigneti delle vallate del Veronese. La sostituzione dei fungicidi acuprici (organico-sintetici) alla tradizionale poltiglia bordolese e gli interventi insetticidi per combattere le Tignole avevano determinato imponenti proliferazioni sia di *Eotetranychus carpini vitis* Dosse che di *Panonychus ulmi* (Koch), le due specie più diffuse nel Veronese.

Le mie osservazioni si sono svolte in varie località della provincia di Verona, ma in modo particolare in un vigneto sulle colline della Valpolicella dove, in seguito all'impiego pluriennale di fungicidi acuprici, si stava sviluppando una preoccupante proliferazione di acari. Mi è sembrato questo ambiente particolarmente adatto allo studio sia dei fitofagi che dei predatori, dato che l'infestazione non aveva ancora interessato tutti gli appezzamenti.

Presumendo che il fenomeno fosse in rapporto con l'uso dei nuovi fungicidi, nel 1964 ho deciso di rivedere il programma dei trattamenti e cioè di risostituire lo zinéb con la poltiglia bordolese. Dalla primavera dello stesso anno il vigneto è stato seguito con osservazioni periodiche, che si sono prolungate per una decina di anni.

Già nei primi due anni di prova l'infestazione appariva notevolmente regredita. L'esame delle piante aveva messo in evidenza la presenza di un predatore: il *Typhlodromus aberrans* ⁽¹⁾ Oudm. che aveva

⁽¹⁾ La specie è stata determinata dal Prof. P. A. Rota della Università di Milano che ringrazio vivamente.

dimostrato la possibilità di svilupparsi in dense popolazioni riducendo la densità degli altri acari. La presenza di questa specie sulla vite è già stata notata da MATHYS (1958) in Svizzera e da RAMBIER (1964) in Francia; in Italia NUCIFORA e INSERRA (1967) accennano alla sua esistenza nei vigneti dell'Etna.

Durante le ricerche, di cui riferisco, nel corso delle quali si è notato il ristabilirsi dell'equilibrio nel vigneto, sono state rilevate alcune importanti caratteristiche sulla biologia e sull'ecologia di questo predatore e, di anno in anno, la dinamica delle sue popolazioni in rapporto con quelle dei fitofagi. Inoltre sono state eseguite osservazioni sul rapporto acari/predatori in differenti biotipi per valutare il ruolo del *T. aberrans* nella regolazione degli acari fitofagi a bassa densità.

AMBIENTE E METODO DI RICERCA

La ricerca si è svolta soprattutto in un vigneto (indicato con la lettera A) che si estende su una superficie di ha 10 circa, situato nella zona collinare della Valpolicella. I vari appezzamenti di cui è costituito sono esposti in parte a SO, in parte a O. La natura del terreno è argilloso-calcarea. L'impianto è su filari, con distanze di m 3-4 tra le file e m 1,50-2 tra pianta e pianta; il sistema di allevamento è in parte a spalliera, in parte a pergoletta.

La difesa fitosanitaria negli anni precedenti (1958-1963) alle ricerche da me intraprese era stata eseguita con preparati a base di zineb e zolfo bagnabile. Dal 1964 è stato ripreso il sistema tradizionale:

poltiglia bordolese 0,8-1%,
zolfo bagnabile,
arseniano di Pb 0,5%.

Quest'ultimo è stato usato soltanto nell'intervento prefiorale ed è stato sospeso dopo il 1966, dato che i danni causati dalle tignole dell'uva si erano ridotti a entità insignificanti.

Il numero degli interventi eseguiti dal maggio all'agosto è stato, generalmente, di 4 o 5.

Rilievi comparativi sono stati attuati in un vigneto (B) situato nell'immediata vicinanza del primo e quindi in condizioni ambientali simili, nel quale era praticato un sistema di difesa del tipo in uso in tutta la vallata e cioè:

- per i primi 4 trattamenti,
 - zineb 65% (0,3%),
 - zolfo bagnabile,
 - esteri fosforici (soltanto nei primi due);
- per i rimanenti 2-3,
 - poltiglia bordolese all'1%.

Questo metodo di lotta, richiedeva inoltre 1 o 2 interventi acaricidi che venivano eseguiti alla ripresa vegetativa e alla fine dell'estate.

La ricerca comprende un periodo di tempo che va dal 1964 al 1972 ma si è svolta con particolare regolarità negli anni dal 1964 al 1966 e, in seguito, negli anni dal 1969 al 1971.

Le osservazioni sono state eseguite nei singoli appezzamenti dalla primavera all'autunno ogni 8, 15, 30 giorni e ogni campione prelevato comprendeva un numero di 20-30 foglie, raccolte in svariate posizioni di piante diverse. Le foglie, portate in laboratorio dentro una scatola di plastica, venivano esaminate subito al microscopio stereoscopico. In ogni esame è stato tenuto conto: 1) della localizzazione delle foglie sul tralcio, 2) della specie, del numero, dello stadio evolutivo degli acari fitofagi, 3) del numero e dello stadio evolutivo degli acari predatori, 4) della specie e del numero degli insetti predatori.

Durante l'estate sono stati eseguiti anche allevamenti di *Typhlodromus aberrans*, a temperatura e umidità controllate, per metterne in evidenza le caratteristiche biologiche.

Lo sviluppo delle popolazioni dei fitofagi e dei predatori, nei vigneti in osservazione, è stato seguito anche durante l'inverno per determinare l'entità delle forme svernanti, cioè delle uova di *Panonychus ulmi* e delle femmine adulte di *Eotetranychus carpini vitis* e di *T. aberrans*.

Il conteggio delle uova del *P. ulmi* è stato eseguito su m 10-15 di tralci di un anno per ogni appezzamento, raccolti da piante diverse; di ogni tralcio è stato tenuto conto delle differenze fra il terzo prossimale, medio, distale; poichè, come è noto, le uova si trovano in vicinanza dei nodi, l'entità delle popolazioni è stata calcolata in numero di uova per nodo.

Il conteggio delle femmine di *E. carpini vitis* e di *T. aberrans* è stato eseguito su tralci di 2-3 anni che, da osservazioni preliminari, sono risultati i più ricercati dal maggior numero di femmine svernanti. Per una più esatta valutazione della dispersione dei fitofagi e dei predatori nel vigneto, sono stati raccolti ed esaminati, per ogni appezzamento,

20-30 campioni di tralcio lunghi cm 25, prelevandoli da viti diverse e calcolando il numero delle femmine per metro di tralcio; è stato scelto questo sistema anche perchè rende più agevole l'osservazione, già molto laboriosa.

I TETRANICHIDI DANNOSI ALLA VITE

Le due specie prevalentemente diffuse nel Veronese sono: il *Panonychus ulmi* e l'*Eotetranychus carpini vitis*; esse sono variamente distribuite nelle differenti località, spesso coesistenti nello stesso vigneto e anche su una stessa vite. Non esiste, pare, una relazione fra la presenza dell'una o dell'altra specie e particolari condizioni ambientali (vigneti di pianura, di collina in esposizioni diverse, ecc.). L'*E. carpini vitis* è di solito abbondante nelle infestazioni iniziali, mentre nei vigneti trattati da anni con acaricidi, questa specie è soppiantata dal *P. ulmi* che, spesso, è il solo presente.

L'*E. carpini vitis* chiamato anche « ragnetto giallo della vite » per il colore giallo citrino delle femmine ibernanti, in primavera si trova sulla pianta sino dall'inizio della ripresa vegetativa; già nella 2^a-3^a decade di aprile ha inizio la deposizione delle uova, che dura 2-3 settimane. Lo sviluppo della 1^a generazione si svolge in un mese circa, ma quello delle generazioni estive è assai rapido, tanto che sono possibili anche 7-8 generazioni annue. Sverna come femmina adulta fecondata che si ripara di preferenza sotto la scorza dei tralci di 2-3 anni e, in particolare, nel punto di inserzione dei capi a frutto.

Il *P. ulmi* compare sulla vite verso la fine di aprile, per lo più sulla pagina inferiore delle foglie, dove depone e dove si svolge tutto il ciclo vitale: soltanto le femmine adulte si trovano numerose sulla pagina superiore. Lo sviluppo della 1^a generazione dura circa 3 settimane, quello delle successive, più rapido, consente il susseguirsi di 5 o più generazioni annuali. Sverna allo stadio di uovo su tralci di 1 anno, per lo più intorno ai nodi, nelle fessure del legno o sotto il ritidoma dei tralci di 2-3 anni. La deposizione, delle uova svernanti inizia nella 2^a decade di agosto.

I PREDATORI

Gli Insetti predatori sono generalmente poco numerosi sulla vite e, anche se presenti, solo di rado raggiungono densità rilevanti. Lo *Stethorus punctillum* Weise vi si trova talvolta con popolazioni elevate ma solo quando l'infestazione ha già assunto una certa gravità.

Frequente è anche un Tisanottero (non ancora identificato), presente pure su viti che ospitano popolazioni di acari non elevate.

Il solo predatore efficiente, presente nei vigneti del Veronese, è un acaro della famiglia dei *Phytoseiidae*: il *Typhlodromus aberrans* Oudm..

OSSERVAZIONI SULLA BIOLOGIA E SULLA ECOLOGIA DI TYPHLODROMUS ABERRANS OUDM.

Il *T. aberrans* vive sulla pagina inferiore delle foglie; tanto le forme giovani che le adulte si trovano vicino al picciolo, riparate tra la peluria alla base delle grosse nervature, spesso in numero di 5-6 o più. Dotate di una grande mobilità, si spostano rapidamente sulla superficie fogliare e da una foglia all'altra. Non pare esservi una relazione fra il numero degli elementi ospiti di una foglia e la tomentosità della foglia stessa.

Le uova vengono deposte lungo le grosse nervature, ma più spesso nell'angolo formato da una loro biforcazione, isolate e posate sul parenchima tra i peli.

Alla ripresa vegetativo, cioè intorno alla 2^a decade di aprile, le femmine si trovano sui germogli in ragione di 5-6 per ognuno di essi e dopo pochi giorni iniziano la deposizione delle uova. Nella prima decade di maggio nascono le larve di 1^a generazione che completano lo sviluppo in 15-16 giorni.

L'entità, la durata della deposizione e la velocità di sviluppo variano in rapporto con la temperatura e con la quantità di alimento-preda, così che non è possibile precisare il numero di generazioni che si svolgono dalla primavera all'autunno.

Sulle viti, dove la densità di possibili vittime è molto bassa (1 acaro su 80-100 foglie), la media numerica del predatore si aggira sui 2-3 elementi per foglia verso la fine di maggio. In questo periodo si osserva un'ovideposizione assai attiva (anche 5-6 uova per foglia) e, quindi, un forte aumento delle popolazioni che, verso la fine di giugno, raggiungono consistenze più elevate, con medie di 15-20 elementi per foglia; in seguito, a cominciare dal mese di luglio, decrescono gradatamente fino all'autunno avanzato (fig. 1).

L'attività riproduttiva continua, più o meno, fino alla 2^a-3^a decade di settembre; le femmine adulte fecondate si trovano sulle foglie fino alla fine di ottobre o alla prima decade di novembre.

Il *T. aberrans* sverna sulla pianta ospite appunto nello stadio di femmina adulta fecondata, sotto il ritidoma dei grossi tralci e del fusto;

popolazioni particolarmente numerose si trovano sui tralci di 2-3 anni di età o sotto le perule delle gemme a frutto; esse sono costituite da gruppi di 60-70 o più individui.

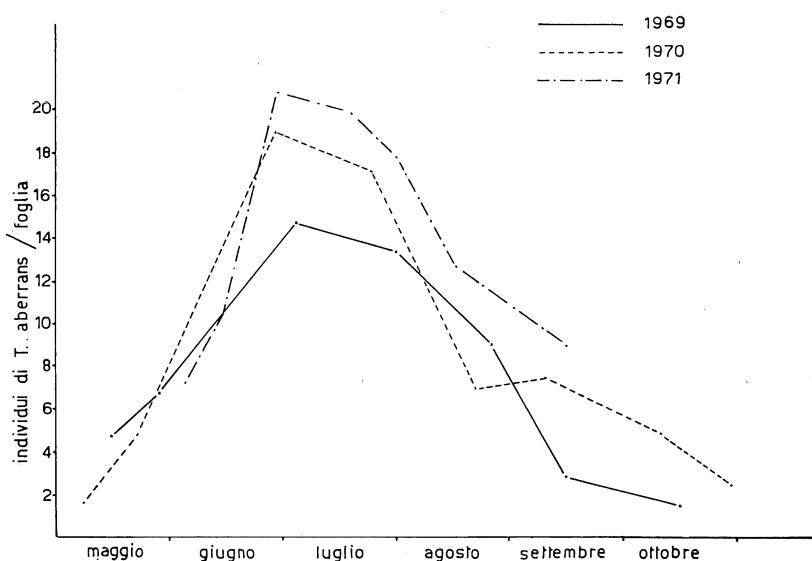


FIG. 1 - Sviluppo delle popolazioni del *Typhlodromus aberrans* su viti con bassa densità di preda, negli anni 1969, 1970, 1971.

A differenza di quanto si verifica per altre specie di Fitoseidi, le popolazioni di *T. aberrans* non subiscono forti riduzioni durante il periodo invernale: all'inizio della stagione, infatti, le femmine svernanti sono sempre numerose sulla nuova vegetazione (anche 5-6 per germoglio). La possibilità di sopravvivere durante l'inverno è certamente legata alla natura della pianta ospite che offre rifugi abbondanti ben protetti.

T. aberrans è predatore attivo e vorace; si nutre sia delle uova che degli stadi post-embrionali tanto dell'*E. carpini vitis* che del *P. ulmi*. Favorito dalla notevole rapidità di spostamento, esplora continuamente la superficie delle foglie. La sua dispersione sulle piante corrisponde a quella dei fitofagi: all'inizio della stagione infatti si trova di preferenza sulle foglie alla base dei tralci, durante l'estate è diffuso su tutta la chioma e, nell'autunno, occupa le foglie della sommità dei tralci.

In presenza di preda, *T. aberrans*, grazie a una notevole velocità di sviluppo e a una prodigiosa fecondità, aumenta rapidamente di numero;

la fig. 2, che rappresenta l'andamento delle popolazioni in un piccolo focolaio di pullulazione, mette in evidenza la rapida ripresa numerica del predatore che sale in breve tempo da pochi elementi a una densità media

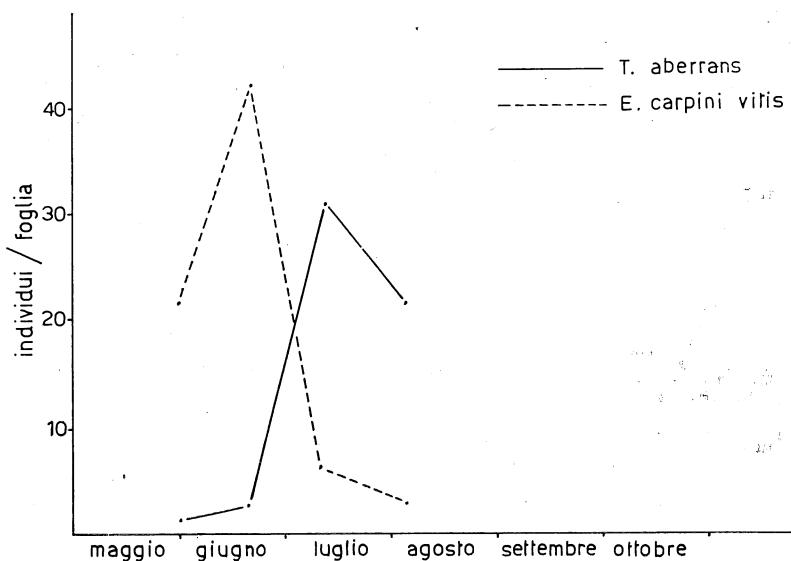


FIG. 2 - Sviluppo delle popolazioni del *Typhlodromus aberrans* e dell'*Eotetranychus carpini vitis* in un focolaio di pullulazione.

di 35 per foglia (con massimi di 70 o più elementi per foglia), riducendo notevolmente le popolazioni degli acari fitofagi.

Come altre specie di Fitoseidi, il *T. aberrans* può vivere e riprodursi sulla pianta anche in assenza di preda, utilizzando altre fonti di alimento. Su viti dove scarseggiano le vittime (1 acaro su 80-100 foglie), le sue popolazioni si mantengono, dalla primavera all'autunno, a densità variabili da 3-4 a 10-15 elementi per foglia (fig. 1).

DINAMICA DELLE POPOLAZIONI DEL *TYPHLODROMUS ABERRANS* OUDM. E DEGLI ACARI FITOFAGI

Vigneto A - Anni di osservazione: 1964, 1965, 1966.

Nel vigneto, dove in luogo dello zineb è stata impiegata la poltiglia bordolese, all'inizio dell'estate del 1964 (quando è cominciata la prova),

si osservavano pullulazioni più o meno estese di *E. carpini vitis*; nel mese di giugno, nei focolai più estesi (che interessavano 2-3 filari) e in quelli circoscritti a poche viti, erano già evidenti i segni della presenza dell'acaro, tanto che le foglie alla base dei tralci apparivano ingiallite e arrossate. Il loro esame rilevava una densità media di 40-50 acari per foglia; i predatori erano rari (1 su 6-7 foglie). Durante i mesi di luglio e di agosto si è verificato un sorprendente aumento numerico di *T. aberrans*, favorito nel suo sviluppo dall'abbondanza dell'alimento-preda. Diffuso su tutte le foglie della pianta, alla fine del mese di agosto raggiungeva densità medie di 10-15 elementi per foglia.

A seguito dell'aumento del predatore si poteva osservare sulle viti una riduzione graduale dell'*E. carpini vitis* che passava ad una densità media di 10-12 elementi per foglia; tale diminuzione proseguiva ancora sino alla fine della stagione.

Nel 1965 il *T. aberrans* era presente sulla pianta sino dalla ripresa vegetativa e raggiungeva alla fine di maggio una densità media di 2-3 elementi per foglia; durante l'estate l'ulteriore sviluppo delle sue popolazioni ha contenuto i fitofagi a livelli inferiori alla soglia di danno: nel mese di agosto la densità media del predatore, nei differenti appezzamenti, varia da 11 a 14 elementi per foglia e l'*E. carpini vitis* da 0,5 a 3 elementi per foglia.

Nel 1966 gli acari fitofagi si sono mantenuti a bassa densità dalla primavera all'autunno (0,2-1 per foglia). Durante i mesi di luglio e di agosto si sono verificate qua e là alcune pullulazioni limitate a poche viti, ma la presenza del predatore, che in tali circostanze si moltiplica rapidamente sino a raggiungere valori elevati, ha ben presto normalizzato la situazione.

La dinamica delle popolazioni del fitofago e del predatore negli anni 1964, 1965 e 1966 è riportata nei tre diagrammi della fig. 3.

Negli anni seguenti (1967-1973), nel vigneto in parola, non si sono verificate pullulazioni di acari dannosi; le popolazioni dell'*E. carpini vitis* si sono mantenute a bassa densità dalla primavera all'autunno (1 acaro su 80-100 foglie), mentre quelle del predatore sono oscillate da minimi di 2-3 elementi a massimi di 15-20 elementi per foglia.

Vigneto B.

Nel vigneto di confronto, come in altri vigneti della vallata, dove di regola veniva eseguito un trattamento con esteri fosforici contro le tignole e trattamenti fungicidi a base di zineb, gli acari fitofagi erano

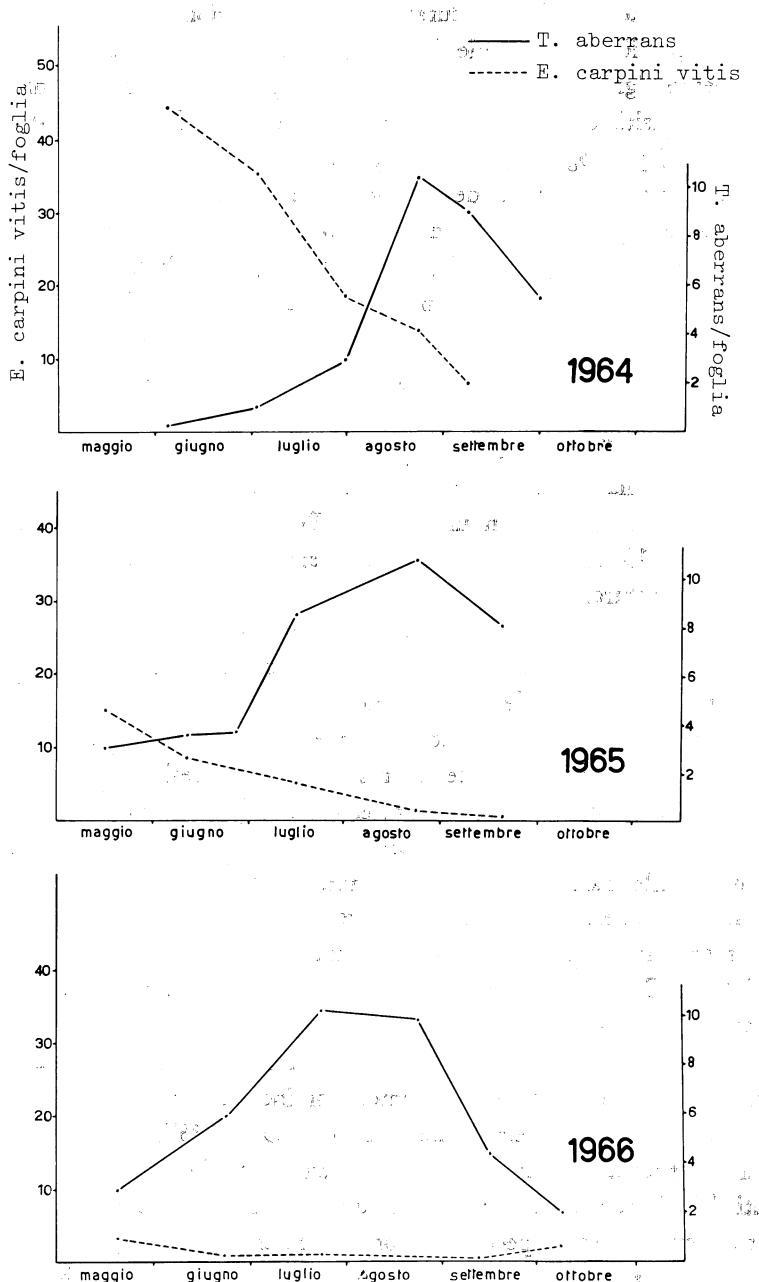


FIG. 3 - Dinamica delle popolazioni dell'*Eotetranychus carpini vitis* e del *Typhlodromus aberrans* nel vigneto A nel corso degli anni 1964, 1965, 1966.

sufficientemente controllati, durante tutta la stagione, da 2 trattamenti acaricidi; perciò l'esame delle foglie di tali viti ha dato sempre risultati scarsamente significativi. Il fatto degno di nota (del resto prevedibile) è la bassa densità dei predatori dalla primavera alla fine dell'estate (0,1-0,2 elementi per foglia); dopo la sospensione dei trattamenti, che di solito si concludono nella prima decade di agosto e durante l'autunno, i predatori aumentavano alquanto di numero, senza però superare la media di 0,6-0,7 elementi per foglia; condizione, questa, insufficiente a permettere una valida attività di pratica efficacia.

OSSERVAZIONI SULLE POPOLAZIONI SVERNANTI

L'entità delle popolazioni delle forme svernanti rilevate sulle differenti parti della pianta, esprime abbastanza verosimilmente il rapporto acari/predatori esistente in un vigneto. Pertanto durante l'inverno degli anni 1965, 1967, 1969 e 1970 sono stati eseguiti vari conteggi sul legno di potatura.

Le uova svernanti del *P. ulmi*, deposte durante l'autunno, si trovano sia sui tralci di un anno che sotto la scorza dei tralci di 2-3 anni riunite per lo più in corrispondenza del nodo, intorno alla gemma. Poichè osservazioni preliminari hanno dimostrato che il rilievo in questa zona della pianta esprime con sufficiente approssimazione la reale consistenza delle popolazioni, la densità media è stata espressa in numero di uova per nodo.

Le femmine di *E. carpini vitis* e di *T. aberrans* si riparano sotto il ritidoma delle parti vecchie della pianta e, in particolare, sui tralci di 2-3 anni; in questo luogo, le forme svernanti del fitofago si raggruppano solitamente in colonie di 30-60 individui, spesso frammiste a quelle del predatore. Così pure, nello stesso ricovero, si possono trovare anche numerose femmine svernanti di Tisanotteri. Per la valutazione di queste popolazioni sono stati scelti campioni di tralci di 2-3 anni e l'indice di densità è stato espresso come numero di individui per metto di legno.

Le osservazioni eseguite negli anni 1965 e 1967, oltre alle popolazioni del predatore, hanno considerato anche quelle delle femmine svernanti dell'*E. carpini vitis* poichè, in questo periodo, esse rappresentavano praticamente la sola specie di fitofago presente sulle viti esaminate; il *P. ulmi* era raro. Negli anni seguenti quest'ultima specie si è sostituita alla prima, tanto che nelle osservazioni degli anni 1969 e 1970 sono state prese in considerazione soltanto le uova svernanti di *P. ulmi*.

I dati riportati nelle Tab. 1, 2, 3 mettono in evidenza: 1) che nel vigneto A l'entità delle femmine svernanti dell'*E. carpini vitis*, notevole ancora nell'inverno del 1965, appare ridotta nel 1967; 2) che nel vigneto trattato con poltiglia bordolese il *T. aberrans* presenta sempre densità

TAB. 1 - Densità delle popolazioni delle femmine svernanti di *Eotetranychus carpini vitis* e di *Typhlodromus aberrans* in differenti parcelle del vigneto.

| Anno | Parcelle | Lunghezza in m dei tralci esaminati | <i>E. carpini vitis</i> /m | <i>Typhlodromus aberrans</i> /m |
|------|----------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| 1965 | a | 4 | 254 | 29 |
| | b | 3,25 | 474 | 52 |
| | c | 3,75 | 48 | 116 |
| | d | 3,75 | 210 | 42 |
| 1967 | a | 4 | 7 | 56 |
| | b | 3 | 6 | 25 |
| | c | 4 | 92 | 65 |
| | d | 3,75 | 59 | 58 |

TAB. 2 - Densità di uova svernanti di *Panonychus ulmi* e di femmine svernanti di *Typhlodromus aberrans* nelle differenti parcelle del vigneto A.

| Anno | Parcelle | Uova di <i>Panonychus ulmi</i> /nodo | <i>Typhlodromus aberrans</i> /m |
|------|----------|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1969 | a | 0,6 | 40 |
| | b | 1,3 | 62 |
| | c | 1,6 | 31 |
| | d | 0,3 | 55 |
| 1971 | a | 0,4 | 25 |
| | b | 0,08 | 44 |
| | c | 0,4 | 51 |
| | d | 0,3 | 39 |

TAB. 3 - Densità di uova svernanti di *Panonychus ulmi* e di femmine svernanti di *Typhlodromus aberrans* nelle differenti parcelle del vigneto B.

| Anno | Parcelle | Uova di <i>Panonychus ulmi</i> /nodo | <i>Typhlodromus aberrans</i> /m |
|------|----------|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1969 | e | 11 | 3 |
| | f | 5 | 0 |
| | g | 6 | 5 |
| | h | 3 | 2 |
| 1971 | e | 8 | 6 |
| | f | 5 | 1 |
| | g | 6 | 5 |
| | h | 6 | 2 |

elevate mentre è a un livello assai basso o praticamente assente sulle viti trattate con insetticidi di sintesi e con fungicidi acuprivi; 3) che la densità media della uova di *P. ulmi* sulle viti del Vigneto B, nonostante i due trattamenti acaricidi è di 4-6 per nodo, mentre sulle viti del vigneto A si mantiene a livelli di 0,4-0,5 per nodo.

CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

Dalle ricerche descritte si evidenzia che, nel vigneto in osservazione, l'impiego delle poltiglia bordolose (in luogo dello zineb) ha determinato la regressione di estese pullulazioni di *Eotetranychus carpini vitis* e che tale stato di fatto si è verificato in seguito alla ricostituzione delle popolazioni di *Typhlodromus aberrans*. Esperienze pluriennali hanno dimostrato infatti che questo predatore è in grado di ridurre le popolazioni degli acari fitofagi e di mantenerle a bassa densità, quando non sia disturbato da interventi chimici dannosi.

L'infestazione di questo come di altri vigneti della nostra regione, è stato evidentemente causato da una graduale riduzione dei predatori, dovuto all'uso dello zineb ripetuto per più anni. Anche diversi altri AA. hanno messo in evidenza il fatto che alcuni fungicidi di sintesi provocano pullulazioni anomale di acari dannosi sia nei vigneti che nei frutteti. (MATHYS 1958, CHABOSSOU 1960, RUI e MORI 1968 e altri) anche se sull'interpretazione del fenomeno spesso non vi è accordo.

I risultati di queste mie ricerche confermano, in particolare, quelli ottenuti in Svizzera da MATHYS nel 1958, che hanno messo in rilievo il rapporto fra le infestazioni di *P. ulmi* nei vigneti con la distruzione dei *Typhlodromus* ad opera di insetticidi e fugicidi acuprivi; alle medesime conclusioni è pervenuto anche RAMBIER nel 1964 in Francia.

Più recentemente anche le ricerche di FLAHERTY e HUFFAKER (1970) hanno potuto dimostrare l'efficacia del *Metaseiulus occidentalis* Nesbitt nel controllo dei Tetranichidi della vite, sempre nel caso che il predatore non sia danneggiato da interventi con fungicidi acuprivi.

A conclusioni differenti hanno portato le ricerche di CHABOSSOU (1963-1970); questo A., richiamando l'attenzione sull'importanza dei fattori trofici nella dinamica delle popolazioni degli acari, analogamente a quanto era stato osservato per gli acari dei frutteti, ha dimostrato con osservazioni di campo e con studi sulla diagnostica fogliare, che alcuni antiparassitari provocano un aumento della vitalità e della fecondità degli acari, sia direttamente, sia attraverso modificazioni chimiche dei succhi della pianta ospite. L'impiego di tali prodotti aumenta il rapporto

acari/predatori maggiorando i primi e non distruggendo i secondi; i predatori perciò, sopraffatti da una proliferazione massiva della preda, sono incapaci di contenerla.

Nelle ricerche di CHABOUSSOU però non pare che i predatori siano tenuti in considerazione; nelle sue relazioni infatti figurano soltanto accurati conteggi di acari; solo di rado egli accenna ai *Typhlodromus* che trova in numero troppo esiguo (1 ogni 6 foglie) per potere frenare lo sviluppo dei fitofagi.

La valutazione dei fattori che concorrono a determinare le pullulazioni degli acari e in particolare degli effetti secondari degli antiparasitari di sintesi costituisce un problema di non facile soluzione; questi prodotti infatti da una parte determinano un incremento delle popolazioni degli acari fitofagi, dall'altra la distruzione di quelli predatori. Sta il fatto però che quando i predatori esistono in numero sufficiente sono in grado di contenere gli acari anche in condizioni ottimali di sviluppo.

D'altra parte, le ricerche di CHABOUSSOU e di altri AA. come HERING (1958), ZANGHERI e MASUTTI (1962) e SCHRUFT (1972), ad esempio, hanno posto in evidenza l'effetto positivo della poltiglia bordolese sulla moltiplicazione dell'*E. carpini vitis*, azione particolarmente accentuata alle basse dosi. Ora nel vigneto oggetto delle mie osservazioni (dove esistono dense popolazioni di predatori), la poltiglia bordolese impiegata anche a dosi diverse non provoca da anni la benchè minima proliferazione di acari: ciò rappresenta un'ulteriore prova a favore del *T. aberrans*, che si è dimostrato in grado di controllare le popolazioni degli acari dannosi nonostante l'uso di un preparato che ne esalta lo sviluppo.

I risultati dimostrano dunque che il predatore ha la possibilità di rispondere a differenti densità di preda: in special modo a quelle elevate reagisce con una notevole facoltà di ripresa numerica. In ogni caso è dimostrata la sua capacità di regolare la densità dei fitofagi a livelli assai bassi, per un tempo indeterminato. Questa proprietà è legata ad alcune valide caratteristiche della sua biologia: il tipo di dispersione, che corrisponde a quello degli acari fitofagi nei differenti periodi stagionali; la sua lunga permanenza sulla pianta, dove le femmine si trovano fino all'autunno avanzato; la possibilità di vivere e riprodursi sulla pianta ospite anche in assenza di preda e di mantenere le sue popolazioni a densità elevate durante tutta la stagione.

Notevole importanza ha anche il fatto che *Typhlodromus aberrans* può sopravvivere in grande numero durante il periodo invernale, per cui le femmine svernanti, alla ripresa vegetativa, si trovano numerose sui germogli, pronte ad iniziare la loro preziosa attività sia nei confronti di *P. ulmi* che di *E. carpini vitis*.

RIASSUNTO

L'A. riferisce le ricerche condotte per una decina di anni su alcuni Acari Tetranichidi (*Eotetranychus carpini vitis* Dosse e *Panonychus ulmi* Koch) e sui loro predatori in due vigneti situati in Valpolicella (Verona), in uno dei quali ripetuti trattamenti acuprici a base di zineb avevano determinato pullulazioni più o meno estese delle due specie fitofaghe.

Le osservazioni ripetute periodicamente nel corso di ogni anno sulla dinamica delle popolazioni hanno messo in evidenza l'importanza del *Typhlodromus aberrans* Oudm., che è in grado sia di ridurre dense popolazioni, sia di mantenerle a bassa densità e l'effetto dannoso dei fungicidi sul predatore.

In detto vigneto infatti la sostituzione dello zineb con la poltiglia bordolese (che non incide sui predatori) ha determinato una regressione dei focolai di pullulazione e ha permesso negli anni successivi il mantenimento degli acari dannosi a livelli insignificanti.

Lo studio della biologia e dell'ecologia del *T. aberrans* ne hanno posto in evidenza alcune valide caratteristiche: la notevole capacità di ripresa numerica che gli permette di rispondere a elevate densità di preda, il tipo di dispersione sulla pianta corrispondente a quello degli acari fitofagi, la prolungata permanenza sulla pianta, la possibilità di vivere e di riprodursi sulla pianta ospite anche in assenza di preda, di mantenere le sue popolazioni a elevate densità durante tutta la stagione e la facoltà di sopravvivere in grande numero alla stagione invernale.

Per questi suoi caratteri il *T. aberrans* è in grado sia di riportare che di mantenere le popolazioni dei Tetranichidi fitofagi a bassa densità. Nelle prove eseguite infatti ha dimostrato la possibilità di affermarsi in dense popolazioni quando sia adeguatamente protetto da un programma di interventi antiparassitari che non ne ostacolino lo sviluppo.

SUMMARY

The role of Typhlodromus aberrans (Oudm.) in the biological control of phytophagous mites in Verona province vineyards.

The A. describes the researches which have been made for some ten years on mite and predator populations in a Valpolicella (Verona) vineyard where replicated acupric zineb treatments had given rise to more or less spread mite outbreaks.

The observations which were periodically repeated each year on populations dynamics have pointed out the significance of *Typhlodromus aberrans* Oudm. as a low-density mite regulator and the noxious effect of fungicides on predator populations.

In fact when zineb was replaced by Bordeaux mixture (which doesn't affect predators) in the mentioned vineyard infestation centres were checked and mites were kept at insignificant levels in the following years.

The study of *T. aberrans* biology and ecology have shown some practical characteristics of the same: the remarkable ability to recover their number, with allows to meet high prey density; the dispersal pattern on the plant, which corresponds

to the one of phytophagous mites; the long stay on the plant; the possibility to live and reproduce on the host plant even whe prey is missing and to keep populations at high densities during the whole season; the ability of a large number to survive during the winter season.

Because of its characteristics *T. aberrans* is able to check and keep mite populations at a low density. In fact tests have shown that it can develop dense populations when it is duly protected by a programme of pesticide treatments which don't prevent its growth.

BIBLIOGRAFIA

- CHABOUSSOU F., 1963 - Les multiplications de l'Araignée rouge (*Panonychus ulmi* Koch) sur Vigne à la suite des traitements insecticides contre les Vers de la grappe. *Rev. Zool. agric. appl.*, 1-3: 80-91.
- CHABOUSSOU F., 1967 - Etude des répercussions de divers ordres entraînées par certains fongicides utilisés en traitement de la Vigne contre le Mildiou. *Vignes vins*, 160-167: 13-25.
- CHABOUSSOU F., 1969 - Recherches sur les facteurs de pullulation des Acariens fitofages de la Vigne à la suite des traitements pesticides du feuillage. *Thèse Fac. Sci.*, Paris: 1-238.
- CHABOUSSOU F., 1970 - Sur le processus de multiplication des Acariens par les acaricides phosphorés. *Rev. Zool. agric. Path. vég.*, 2-3: 33-44.
- FLAHERTY D. L., HUFFAKER C. B., 1970 - Biological control of Pacific Mites and Willamette Mites in San Joaquin Valley vineyards. I. Role of *Metaseiulus occidentalis*. II. Influence of dispersion patterns of *Metaseiulus occidentalis*. *Hilgardia*, 40: 267-330.
- IVANCICH GAMBARO P., 1972 - I trattamenti fungicidi e gli acari della Vite. *Inf. agr.*: 8141-8143.
- MATHYS G., 1958 - The control of phytophagous mites in swiss vineyards by *Typhlodromus species*. *10 Int. Congr. Ent.*, 4: 607-610.
- NUCIFORA A., INSERRA R., 1967 - Il *Panonychus ulmi* Koch nei vigneti dell'Etna. *Entomologica*, 3: 177-236.
- RAMBIER A., 1964 - Les acariens phytophages dans le vignoble méditerranéen. *1er Int. Congr. Acarologie*: 421-423.
- ROTA P. A., 1961 - Alterazioni su Vite da acari Tetranichidi e da degenerazione infettiva. *Notiz. Mal. Piante*, 36: 3-6.
- RUI D., MORI P., 1968 - Interferenze fra le applicazioni terapeutiche e le nuove infestazioni di acari fitofagi sulla Vite. *Atti Accad. ital. vite vino Siena*, 20: 3-19.
- SCHRIFT G., 1972 - Effets secondaires de fongicides agissant sur les acariens (*Tetranychidae: Acari*) sur Vigne. *OEPP/EPPÔ Bull.*, 3: 57-63.
- ZANGHERI S., MASUTTI L., 1962 - Osservazioni e considerazioni sul problema degli acari della Vite nelle Venezie. *Riv. Vitic. Enol.*, XV (3): 75-89.

