

C. DUSO, L. TORRESAN, E. VETTORAZZO (*)

**La vegetazione spontanea come riserva di ausiliari:
considerazioni sulla diffusione
degli Acari Fitoseidi (Acari Phytoseiidae)
in un vigneto e sulle piante spontanee contigue**

Riassunto - In un'azienda sita nelle colline di Conegliano (Veneto orientale) sono stati effettuati rilievi sull'acarofauna di un vigneto e di una siepe poli-specifica contigua. Nel corso di osservazioni sistematiche sull'apparato fogliare della vite e delle piante spontanee è stata constatata la predominanza dei rappresentanti di tre famiglie: Tetranichidi, Tideidi e Fitoseidi. L'andamento delle loro popolazioni è stato rilevato, nel corso di un triennio, su vite e sui vegetali più rappresentativi all'interno della siepe. Nel vigneto sono state rinvenute 5 specie di Fitoseidi: *Typhlodromus pyri* Scheuten è risultata quella dominante anche se in alcune annate sono state osservate importanti popolazioni di *Amblyseius aberrans* (Oudemans), *Phytoseius plumifer* (Canebrini & Fanzago, *sensu* Chant, 1957) e *Amblyseius andersoni* (Chant). La presenza di *Amblyseius finlandicus* (Oudemans) è risultata occasionale. Le popolazioni dei Tetranichidi, costituite essenzialmente da *Eotetranychus carpini* (Oud.), non hanno raggiunto densità dannose grazie all'attività dei Fitoseidi. Sulle piante spontanee contigue al vigneto sono state reperite 15 specie di Fitoseidi: *A. aberrans*, *A. andersoni*, *A. finlandicus*, *A. rademacheri* Dosse, *A. reductus* Wainstein, *A. aff. messor* (Wainstein), *A. aff. aberrans*, *Typhlodromus aceri* Collyer, *T. bakeri* (Garman), *T. pyri*, *T. tiliaum* Oudemans, *P. plumifer*, una specie non determinata del gen. *Typhlodromus* e due del gen. *Phytoseius*. *A. andersoni*, *A. finlandicus* e *A. aff. aberrans* sono risultati i più diffusi sulla vegetazione spontanea ove sono stati raccolti con minor frequenza o raramente *A. aberrans*, *T. pyri* e *P. plumifer*.

(*) C. Duso ha curato l'impostazione e la stesura del lavoro ed effettuato l'identificazione degli Acari Fitoseidi. L. Torresan e E. Vettorazzo hanno eseguito una parte consistente dei rilievi ed elaborato i dati.

Abstract - *Wild plants as a source of natural enemies: some thoughts on the occurrence of predatory mites (Acari Phytoseiidae) in a vineyard and in a nearby hedge.*

A survey of the mite fauna in a vineyard and in a nearby hedge, the last made up of different species of wild plants, was carried out on a farm in North-Eastern Italy (Veneto region). During a 3-year study, mites belonging to the Tetranychidae, Tydeidae and Phytoseiidae families were found to be particularly abundant. Their population dynamics were studied on the grapevine and on the most common wild plants in the hedge; the specimens belonging to the Phytoseiidae and Tetranychidae were identified. Five species of phytoseiid mites were found in the vineyard: *Typhlodromus pyri* Scheutten was the dominant species; *Amblyseius aberrans* (Oudemans), *Phytoseius plumifer* (Canestrini & Fanzago, *sensu* Chant, 1957) and *Amblyseius andersoni* (Chant) were frequently collected, while *Amblyseius finlandicus* (Oudemans) was rarely recorded. The spider mite populations present in the vineyard, mainly *Eotetranychus carpini* (Oudemans), were efficiently controlled by phytoseiids. On the wild plants surrounding the vineyard, 15 phytoseiid species were found: *A. aberrans*, *A. andersoni*, *A. finlandicus*, *A. rademacheri* Dosse, *A. reductus* Wainstein, *A. aff. messor* (Wainstein), *A. aff. aberrans*, *Typhlodromus aceri* Collyer, *T. bakeri* (Garman), *T. pyri*, *T. tiliarum* Oudemans, one unidentified species of the genus *Typhlodromus*, *P. plumifer* and two unidentified species of the genus *Phytoseius*. *A. andersoni*, *A. finlandicus* and *A. aff. aberrans* were the most abundant species on the wild plants while *A. aberrans*, *T. pyri* and *P. plumifer* were collected less frequently or rarely.

Key words: Acari Phytoseiidae, grapevine, wild plants, biological control.

INTRODUZIONE

La diffusione di sistemi agricoli intensivi ha comportato una consistente riduzione della biodiversità, fenomeno associato ad alcune conseguenze negative come, ad esempio, l'incremento dei problemi legati agli Artropodi dannosi nelle aree a monocoltura. In queste situazioni, il ripristino di un certo grado di biodiversità, attraverso una gestione razionale della vegetazione spontanea e coltivata, può rappresentare una risposta a tali problematiche (Altieri, 1991). I meccanismi attraverso i quali l'incremento della diversità ottiene una riduzione dei problemi legati a specie dannose alle piante coltivate sono stati in parte individuati. Uno dei principali riguarda l'importanza della vegetazione spontanea nel favorire la colonizzazione dei limitatori naturali dei parassiti animali di una coltura (Altieri & Letourneau, 1982; Altieri & Liebman, 1986). Le indagini condotte nel Veneto sulle improvvise pullulazioni di *Tetranychus urticae* Koch nelle

coltivazioni di mais, segnalate soprattutto negli anni '80, hanno fornito dati interessanti in tal senso. Questo fenomeno, tipico delle aree a monocoltura, sembra imputabile alla distruzione delle siepi ove trovano possibilità di sviluppo e di svernamento numerosi predatori degli Acari Tetranichidi; essi infatti colonizzano rapidamente le coltivazioni vicine alle siepi, contenendo efficacemente le infestazioni, mentre agiscono in ritardo in lontananza dalla vegetazione spontanea (Girolami, 1984; Paoletti, 1984).

Tuttavia, la diversità di un agroecosistema ed il fluttuare delle popolazioni degli Artropodi dannosi non sono necessariamente collegate tra loro (Way, 1977). L'incremento del numero di specie vegetali può distrarre determinati fitofagi da una coltura, limitandone i danni e favorire le prestazioni dei relativi antagonisti naturali (alimenti alternativi per gli entomofagi, maggior possibilità di rifugio e di siti di svernamento, ecc.) ma anche la riduzione della diversità vegetale può comportare gravi perturbazioni nello svolgimento del ciclo vitale dei fitofagi (ad es. negli afidi dioici) ed avvantaggiare gli ausiliari (ad es. attraverso la rarefazione di iperparassiti).

Van Emden & Williams (1974) riportano numerosi casi in cui l'aumento della diversità in un agroecosistema ha portato ad una diminuzione dei problemi legati agli insetti dannosi ma rilevano, altresí, che tale strategia può anche offrire aspetti indesiderati.

Lo studio dell'agroecosistema «vigneto» e degli scambi tra questo e gli ecosistemi naturali costituisce una base concreta di riflessione dal momento che, almeno in Italia, la dannosità di numerosi fitofagi autoctoni della vite risulta limitata da una composita schiera di ausiliari che trovano favorevoli condizioni di vita nell'ecosistema naturale (Vidano, 1988). Ad esempio, i Cicadellidi ampelefagi *Empoasca vitis* Goethe e *Zygina rhamni* Ferr. si avvantaggiano della presenza di piante a foglia persistente per lo svernamento ma alcune tra queste (ad es. il rovo) possono ospitare nel corso dell'inverno anche i relativi limitatori naturali, come l'Imenottero Mimaride *Anagrus atomus* (L.), che colonizzano prontamente i vigneti alla ripresa vegetativa (Arzone et al., 1988; Cerutti et al., 1989). Al contrario, la funzione della vegetazione spontanea come riserva di entomofagi non risulta esplicata che in minima parte nei confronti degli organismi dannosi accidentalmente introdotti in un nuovo areale. Per alcuni di questi, come il Flatide *Metcalfa pruinosa* Say, essa può rappresentare un mezzo di moltiplicazione risultando importante nella colonizzazione dei vigneti (Duso, 1984).

Il ruolo positivo della vegetazione spontanea nei confronti degli ausiliari è stato oggetto di indagini in relazione agli acari predatori appartenenti alla famiglia Phytoseiidae (Fauvel & Cotton, 1981; Solomon, 1981; Ragusa & Paoletti, 1985; Boller et al., 1988). Numerose specie tra questi ultimi colonizzano un conspicuo numero di piante spontanee e coltivate risultando economicamente importanti in svariati ecosistemi agrari.

In questa ricerca, sono stati effettuati rilievi sull'acarofauna di un vigneto e della vegetazione spontanea contigua (essenzialmente una siepe polispecifica) in un'azienda sita nelle colline di Conegliano (Veneto orientale). In particolare, sono stati oggetto di studio la diffusione dei Fitoseidi sulla vegetazione contigua al vigneto e l'andamento delle popolazioni degli acari predatori e dei loro simbionti sulle diverse piante ospiti nel corso della stagione vegetativa.

MATERIALI E METODI

L'indagine è stata condotta in un'azienda sita nei pressi di Conegliano (loc. Manzana) negli anni 1989, 1990 e 1991. I rilievi sono stati effettuati in un vigneto di circa 3 ettari (cv. Prosecco), che giace sul versante Sud di una collina. Ai piedi del vigneto (a 10-40 metri di distanza) si trova una siepe polispecifica lunga circa 300 metri e costituita da numerose essenze di età e dimensioni variabili (3-10 metri di altezza per le piante arboree). Le più comuni risultano essere: acero campestre (*Acer campestre* L.), carpino (*Carpinus betulus* L.), mirabolano (*Prunus cerasifera* Ehrh.), nocciolo (*Corylus avellana* L.), noce (*Juglans regia* L.), olmo (*Ulmus minor* Miller), ontano (*Alnus glutinosa* Gartner), salice (*Salix alba* L.), sambuco (*Sambucus nigra* L.), sanguinella (*Cornus sanguinea* L.). Oltre alle specie succitate, sono particolarmente diffusi il luppolo (*Humulus lupulus* L.), l'ortica (*Urtica dioica* L.) e il rovo (*Rubus ulmifolius* Schott). L'ortica è abbondantemente rappresentata anche all'interno del vigneto. A Sud, la siepe confina con appezzamenti generalmente coltivati a mais, orzo e soia.

I rilievi nel vigneto sono stati effettuati sui filari più vicini alla siepe e in modo da coprire il fronte occupato dalla stessa. I campionamenti sulle piante spontanee hanno interessato un numero di essenze crescente nel tempo. Nel 1989, sono state individuate 9 stazioni all'interno della siepe di cui 6 monospecifiche costituite rispettivamente da acero campestre, mirabolano, nocciolo (2 stazioni), ontano, sanguinella e 3 polispecifiche (acero campestre, clematide, sanguinella, nocciolo, olmo e rovo variamente associati). Sono state considerate due stazioni di nocciolo data la grande diffusione della specie all'interno della siepe. Le stazioni monospecifiche erano costituite da almeno 2-3 piante limitrofe, quelle polispecifiche da 5-6 piante. Nella stessa stagione sono stati effettuati rilievi anche in appezzamenti di mais e soia contigui alla siepe.

Nel corso del 1990, sono state considerate 11 stazioni monospecifiche all'interno della siepe: acero campestre, noce, nocciolo (2 stazioni), olmo, ontano, ortica, rovo, salice, sambuco, sanguinella. Nel caso del nocciolo sono state mantenute le due 2 stazioni dell'anno precedente.

Nel 1991 sono state prese in considerazione le stazioni del 1990 (eccettuata

l'ortica che in questa stagione era situata all'interno del vigneto) e due nuove stazioni: carpino (2-3 piante) e luppolo (una decina di piante).

Nel corso del triennio sono state raccolte, di norma con cadenza bisettimanale, 150 foglie dal vigneto (100 nel 1990) e 100 foglie da ciascuna pianta spontanea; nel primo caso le foglie venivano prelevate dalla parte medio-basale del tralcio, nel secondo a 1,5-2,5 m di altezza. Il materiale è stato analizzato al microscopio stereoscopico per effettuare il censimento degli acari presenti. Gli esemplari di Fitoseidi e numerosi campioni di Tetranichidi e Tideidi, prelevati dalle foglie, sono stati conservati in liquido di Oudemans e successivamente montati in liquido di Hoyer. Nella determinazione degli Acari Fitoseidi sono stati seguiti i suggerimenti riportati in Chant (1985) ed utilizzate alcune chiavi dicotomiche riportate in bibliografia. Alcuni reperti relativi ai Fitoseidi sono stati inviati per conferma a specialisti. La determinazione dei Tideidi è ancora in corso.

RISULTATI

Osservazioni relative al 1989

I dati relativi alle specie di Acari Fitoseidi, riscontrate nel 1989 nel vigneto e in alcune piante spontanee ad esso contigue, sono riportati in tabella 1. Essi rappresentano l'insieme dei reperti ottenuti nei 6 rilievi stagionali.

Nel vigneto sono state rinvenute 5 specie di Fitoseidi: *Amblyseius aberrans* (Oudemans), *Amblyseius andersoni* (Chant), *Amblyseius finlandicus* (Oudemans), *Typhlodromus pyri* Scheuten, *Phytoseius plumifer* (Canestrini & Fanzago, *sensu* Chant, 1957). *T. pyri* è risultato dominante seguito da *A. aberrans*, mentre *P. plumifer*, *A. andersoni* e *A. finlandicus* sono stati raccolti solo sporadicamente. L'andamento delle popolazioni dei Fitoseidi è apparso correlato a quello dei Tetranichidi e in particolare di *Eotetranychus carpini* (Oud.) mentre i Tideidi sono stati osservati raramente (fig. 1).

Sulle piante spontanee costituenti la siepe sono stati riscontrati 8 Fitoseidi: *A. andersoni*, *A. finlandicus*, *Amblyseius rademacheri* Dosse, *Amblyseius reductus* Wainstein, *Amblyseius* aff. *aberrans*⁽¹⁾, *Typhlodromus aceri* Collyer,

(1) Gli esemplari rinvenuti corrispondono ad una nuova specie affine ad *A. aberrans*, in corso di descrizione (Ragusa Di Chiara, com. pers.), da cui si differenziano per alcune particolarità morfologiche costanti. Da indagini genetiche svolte presso il Dipartimento di Biologia applicata alla difesa delle piante dell'Università di Udine è emerso che questa nuova specie è diversa da *A. aberrans* per tutti i loci finora considerati e che non sussistono differenze tra la popolazione studiata nel presente lavoro e quelle di altre località dell'Italia settentrionale.

Tab. 1 - Fitoseidi rinvenuti nel vigneto e sulle essenze spontanee nel corso del 1989. I valori riportati si riferiscono al numero complessivo di esemplari determinati nei 6 rilievi stagionali. Le stazioni miste comprendevano rispettivamente: Acer campestre, Cornus sanguinea, Clematis spp., Ulmus minor (stazione 1), A. campestre, C. sanguinea, U. minor, Rubus ulmifolius (stazione 2), A. campestre, C. sanguinea, Corylus avellana, U. minor (stazione 3). La specie indicata come Phytoseius sp. (a) appartiene al gruppo *horridus* (cfr. nota 2).

	<i>V. vinifera</i>	<i>A. campestre</i>	<i>A. glutinosa</i>	<i>C. sanguinea</i>	<i>C. avellana 1</i>	<i>C. avellana 2</i>	<i>P. cerasifera</i>	Stazione 1	Stazione 2	Stazione 3
<i>A. aberrans</i>	37									
<i>A. andersoni</i>	5	27	12	46	1	2	29	24	10	5
<i>A. finlandicus</i>	1	4	15	14		3		8	6	
<i>A. rademacheri</i>						4				
<i>A. reductus</i>						1				
<i>A. aff. aberrans</i>					110					6
<i>T. aceri</i>									2	1
<i>T. pyri</i>	180									
<i>T. tiliarum</i>					3	32				
<i>P. plumifer</i>	5							3	6	
<i>Phytoseius</i> sp. (a)										

Typhlodromus tiliarum Oudemans e *Phytoseius* sp. (2). *A. andersoni* e *A. finlandicus* sono stati raccolti soprattutto su acero campestre, mirabolano, ontano, sanguinella e nelle stazioni miste. *A. aff. aberrans* è risultato abbondante su nocciolo (stazione 1); su tale essenza (stazione 2) sono stati rinvenuti anche *A. rademacheri* e *A. reductus*.

T. tiliarum veniva reperito su nocciolo (dominante nella stazione 2), *T. aceri* e *Phytoseius* sp. nelle stazioni miste. Su mais e soia, sono stati riscontrati *A. rademacheri* e *A. andersoni* a fine stagione.

La densità media dei Fitoseidi non ha superato valori di 2 forme mobili per foglia su nocciolo, ontano e sanguinella (fig. 1) ed è stata mediamente inferiore su acero campestre e mirabolano. Questi dati, espressi come numero di forme

(2) Gli esemplari raccolti appartengono al gruppo *horridus* (Chant & Yoshida-Shaul, 1992) e mostrano numerose affinità con le descrizioni di *P. ribagai* Athias-Henriot (Chant & Athias-Henriot, 1960) e di *P. maltshenkova* Wainstein (Wainstein, 1973), entità che potrebbero risultare conspecifiche (Yoshida-Shaul, in litteris). Gli esemplari raccolti si differenziano dalla descrizione originale di *P. ribagai* per il rapporto tra le setole dorsali z2 e z3 (L1 ed L2 in Chant & Athias-Henriot, 1960).

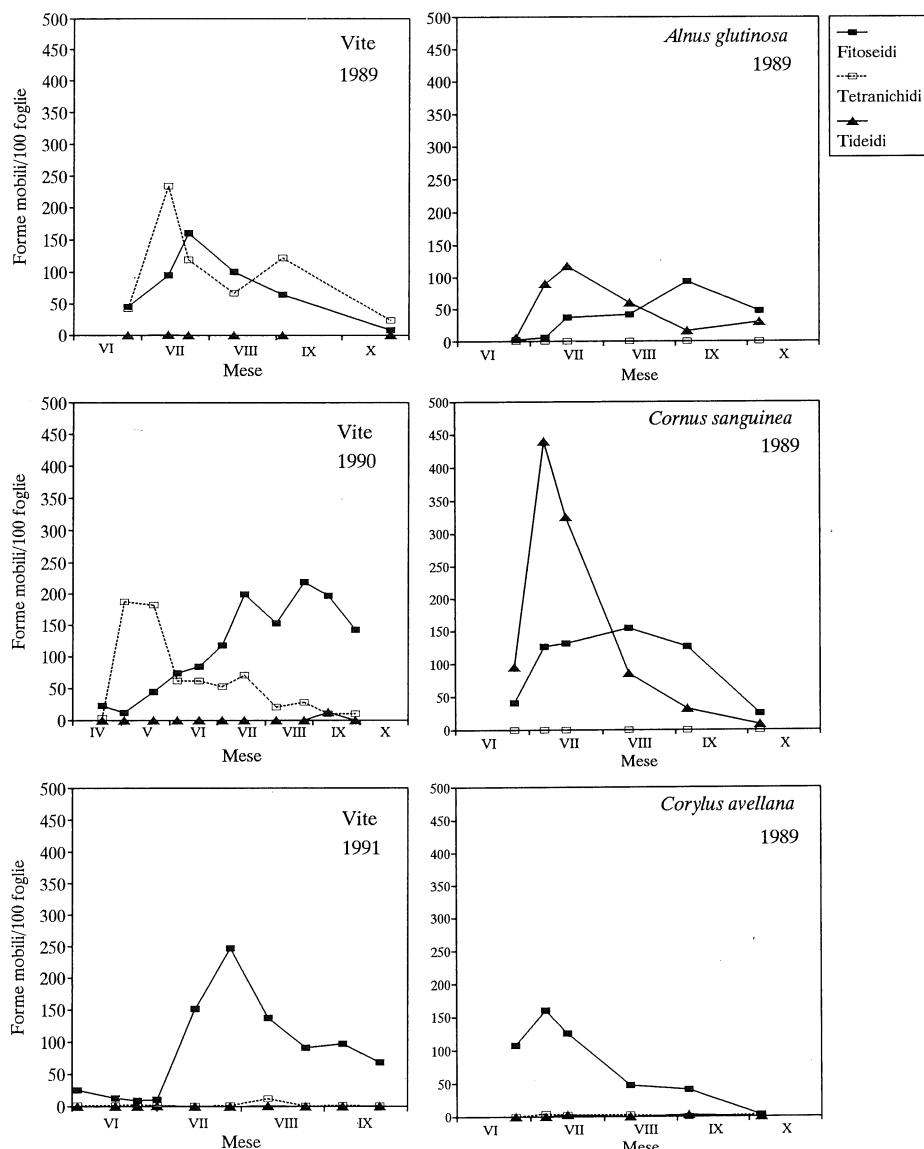


Fig. 1 - Andamento delle popolazioni di Fitoseidi, Tetranichidi e Tideidi su vite nel triennio considerato e su *A. glutinosa*, *C. sanguinea* e *C. avellana* nel 1989.

mobili per foglia, forniscono solo una prima indicazione comparativa tra piante ospiti diverse data la grande variabilità nella dimensione delle foglie.

La presenza dei Tetranichidi sulle piante spontanee (così come su mais e soia) è risultata sporadica e legata essenzialmente a *T. urticae*. I Tideidi raggiungevano moderate densità su ontano e sanguinella (fig. 1).

Osservazioni relative al 1990

I dati complessivi sui Fitoseidi, raccolti sulla vite e sulle piante spontanee nel corso di 10 rilievi, sono riportati in tabella 2. Nel vigneto sono state rinvenute le medesime specie dell'anno precedente: *A. aberrans*, *A. andersoni*, *A. finlandicus*, *T. pyri* e *P. plumifer*. *T. pyri* si è confermato dominante, *A. andersoni* ha raggiunto le densità più elevate nella prima parte della stagione, *P. plumifer* a fine estate. *A. aberrans* e *A. finlandicus* sono stati raccolti con minore frequenza. L'andamento delle popolazioni dei Fitoseidi ha mostrato un incremento costante nel tempo cui è corrisposto un calo progressivo delle densità di *E. carpini*; la presenza dei Tideidi è risultata trascurabile (fig. 1).

Sulle piante spontanee sono stati rinvenuti 9 Fitoseidi: *A. aberrans*, *A. andersoni*, *A. finlandicus*, *A. rademacheri*, *A. aff. aberrans*, *T. aceri*, *T. tiliarum*, *P. plumifer* e *Phytoseius* sp. (cfr. nota 2).

Tab. 2 - Fitoseidi rinvenuti nel vigneto e sulle essenze spontanee nel corso del 1990. I valori riportati si riferiscono al numero complessivo di esemplari determinati nei 10 rilievi stagionali. La specie indicata come *Phytoseius* sp. (a) appartiene al gruppo horridus (cfr. nota 2).

	<i>V. vinifera</i>	<i>A. campestris</i>	<i>A. glutinosa</i>	<i>C. sanguinea</i>	<i>C. avellana</i> 1	<i>C. avellana</i> 2	<i>J. regia</i>	<i>R. ulmifolius</i>	<i>S. alba</i>	<i>S. nigra</i>	<i>U. minor</i>	<i>U. dioica</i>
<i>A. aberrans</i>	60		2				1					
<i>A. andersoni</i>	177	33	54	94	9		15	200	4	62	111	24
<i>A. finlandicus</i>	22	41	123	47	2	3	137	33		10	21	8
<i>A. rademacheri</i>								2				
<i>A. aff. aberrans</i>					432	852						1
<i>T. aceri</i>			30									
<i>T. pyri</i>	1477											
<i>T. tiliarum</i>					18	2	1					
<i>P. plumifer</i>	102						5					
<i>Phytoseius</i> sp. (a)		14						2		5	152	

A. andersoni, presente su tutte le piante considerate, era dominante su olmo, rovo, salice, sambuco e sanguinella. *A. finlandicus* è stato riscontrato su tutte le piante spontanee escluso il salice, risultando dominante su acero campestre, noce e ontano. *A. aff. aberrans* ha confermato una certa predilezione per il nocciolo (dominante in entrambe le stazioni) mentre *A. aberrans* è stato raccolto solo sporadicamente su noce e ontano. *Phytoseius* sp., reperito su acero campestre, olmo e rovo, era abbondante sull'ortica. Tra le altre specie, *A. rademacheri* è stato rinvenuto su rovo, *T. aceri* su acero campestre, *T. tiliarum* su nocciolo e noce, *P. plumifer* su noce.

Le densità più elevate di Fitoseidi sono state osservate su nocciolo (fig. 2) mentre moderati livelli di popolazione (al massimo 1-2 forme mobili per foglia) sono stati riscontrati su noce, ortica, rovo e sanguinella. Per brevità vengono riportati solo i dati relativi a rovo (fig. 2) e sanguinella (fig. 3). Su acero campe-

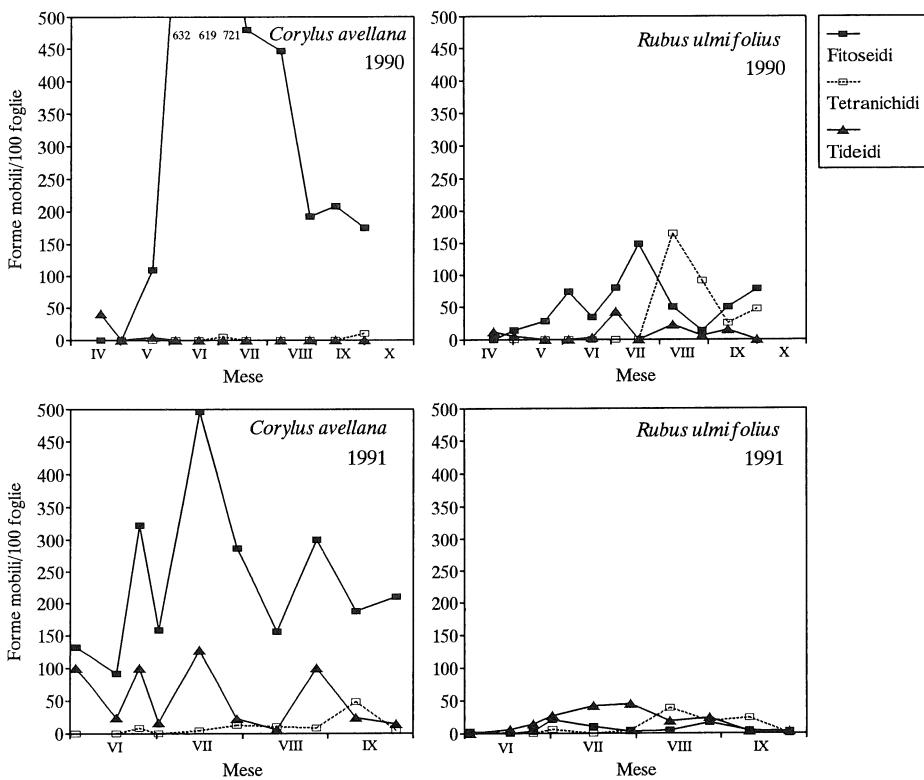


Fig. 2 - Andamento delle popolazioni di Fitoseidi, Tetranychidi e Tideidi su *C. avellana* (stazione 1) e *R. ulmifolius* nel corso del 1990 e 1991.

Tab. 3 - Fitoseidi rinvenuti nel vigneto e sulle essenze spontanee nel corso del 1991. I valori riportati si riferiscono al numero complessivo di esemplari determinati nei 10 rilievi stagionali. *Phytoseius sp. (a)* appartiene al gruppo horridus (cfr. nota 2) mentre *Phytoseius sp. (b)* appartiene al gruppo purseglovei.

	<i>V. vinifera</i>	<i>A. campestris</i>	<i>A. glutinosa</i>	<i>C. betulus</i>	<i>C. sanguinea</i>	<i>C. avellana 1</i>	<i>C. avellana 2</i>	<i>H. lupulus</i>	<i>J. regia</i>	<i>R. ulmifolius</i>	<i>S. alba</i>	<i>S. nigra</i>	<i>U. minor</i>	<i>U. dioica</i>
<i>A. aberrans</i>	59			1							1			
<i>A. andersoni</i>	3	4	27	31	57			31	5	5	3	43	58	
<i>A. finlandicus</i>	3	10	2	1	47			4	15	1	4	4	4	
<i>A. rademacheri</i>								13		6				1
<i>A. aff. messor</i>														1
<i>A. aff. aberrans</i>		2				249	345		1	2			1	3
<i>T. aceri</i>		42						2		3				
<i>T. bakeri</i>								2		2				
<i>T. pyri</i>	402			6	21	1	1	2			2	1	2	29
<i>T. tiliarum</i>				1	134	5		4				1	4	
<i>Typhlodromus sp.</i>				4	3									
<i>P. plumifer</i>	104			1			1		1					5
<i>Phytoseius sp. (a)</i>				13						11			1	6
<i>Phytoseius sp. (b)</i>										2				

stre (fig. 3), olmo (fig. 4), ontano (fig. 4) e sambuco la densità dei Fitoseidi non ha superato valori di 1 forma mobile per foglia risultando trascurabile nel caso del salice. In generale, gli acari predatori sono apparsi più numerosi nel mese di luglio.

La presenza dei Tetranichidi (*T. urticae*) è risultata apprezzabile solo su rovo (fig. 2). I Tideidi hanno colonizzato soprattutto l'acero campestre (fig. 3) e l'olmo (fig. 4); sulle altre essenze le popolazioni dei Tideidi non hanno superato densità medie di 1 forma mobile per foglia. Gli Eriofidi sono stati reperiti su acero campestre, noce e ortica.

Osservazioni relative al 1991

I dati complessivi sui Fitoseidi, raccolti nel 1991 sulla vite e sulle piante spontanee nel corso di 10 rilievi, sono riportati in tabella 3. Nel vigneto è stata confermata la presenza di *A. aberrans*, *A. andersoni*, *A. finlandicus*, *T. pyri* e *P. plumifer*. *T. pyri* è risultato ancora dominante, *A. aberrans* è stato rilevato con una certa continuità, *P. plumifer* ha raggiunto moderati livelli di popolazione a fine estate. Le altre specie sono state raccolte sporadicamente. L'anda-

mento dei Fitoseidi è stato caratterizzato da un incremento nella prima parte dell'estate, un picco verso la fine di luglio e un successivo calo; Tetranychidi e Tideidi hanno raggiunto densità trascurabili (fig. 1).

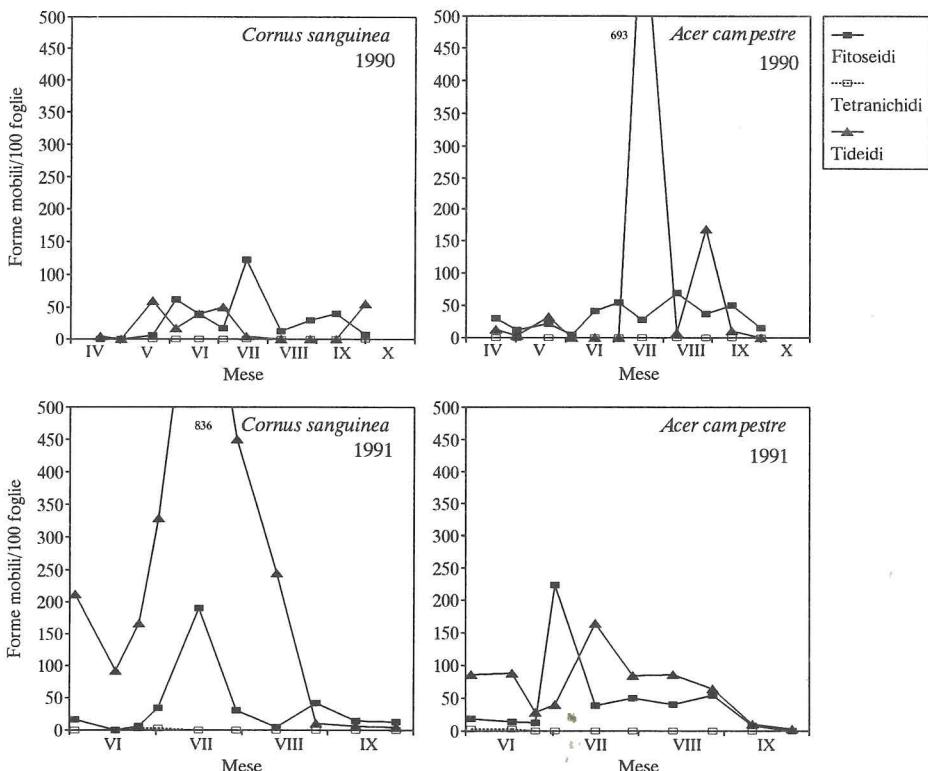


Fig. 3 - Andamento delle popolazioni di Fitoseidi, Tetranychidi e Tideidi su *C. sanguinea* e *A. campestre* nel corso del 1990 e 1991.

Sulle piante spontanee contigue al vigneto sono stati reperiti 14 Fitoseidi: *A. aberrans*, *A. andersoni*, *A. finlandicus*, *A. rademacheri*, *Amblyseius* aff. *messor* (Wainstein), *A. aff. aberrans*, *T. aceri*, *Typhlodromus bakeri* (Garman), *T. pyri*, *T. tiliarum*, *P. plumifer*, *Phytoseius* sp. (cfr. nota 2) e due specie non determinate dei generi *Typhlodromus* e *Phytoseius*. Quest'ultima, non ancora descritta, appartiene al gruppo *purseglovei* (Chant & Yoshida-Shaul, 1992). *A. andersoni*, presente sulla maggior parte delle essenze, era dominante su carpino, luppolo, olmo, ontano, sambuco e sanguinella. *A. finlandicus* si è confermato particolarmente diffuso e dominante su noce. *A. aff. aberrans* ha raggiunto elevate densità di popolazione su nocciolo ed è stato raccolto su altre 5 essenze;

nella prima stazione del nocciolo, si è verificata la contemporanea presenza di *T. tiliarum* che ha raggiunto livelli paragonabili a quelli di *A. aff. aberrans* in numerosi campionamenti risultando più abbondante a fine stagione. Reperti occasionali riguardano *A. aberrans* su carpino e salice, *A. rademacheri* e *A. aff. messor* su luppolo, ortica e rovo. Tra i *Typhlodromus*, *T. pyri* era presente su carpino, luppolo, nocciolo, noce, olmo, salice, sambuco ma soprattutto sull'or-

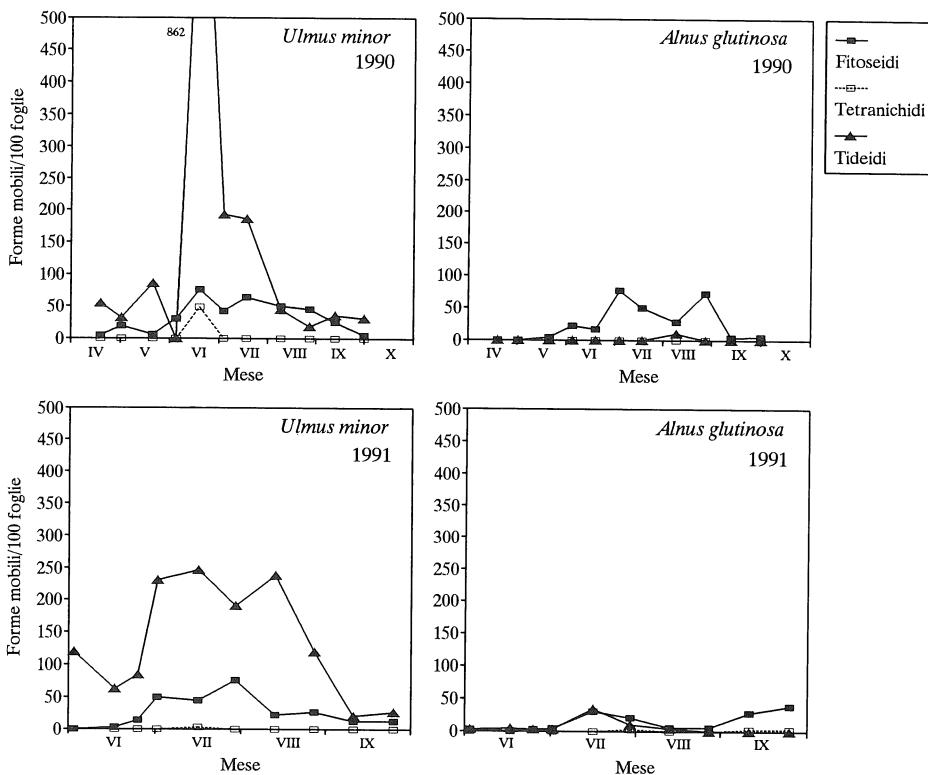


Fig. 4 - Andamento delle popolazioni di Fitoseidi, Tetranichidi e Tideidi su *U. minor* e *A. glutinosa* nel corso del 1990 e 1991.

tica; va ricordato che nel 1991 i campionamenti sono stati effettuati su piante di ortica poste all'interno del vigneto. *T. tiliarum* è stato reperito su nocciolo, carpino, noce, olmo e sambuco, *T. bakeri* e *T. aceri* su luppolo e rovo; quest'ultimo era dominante su acero campestre. Infine, tra i *Phytoseius*, *Phytoseius* sp. è risultato più diffuso di *P. plumifer* mentre una specie non ancora descritta (afferente al gruppo *purseglovei*) è stata raccolta su rovo. Densità elevate di Fitoseidi sono state riscontrate su nocciolo (fig. 2) confermando le indicazioni emer-

se nelle stagioni precedenti mentre moderati livelli di popolazione sono stati osservati su acero campestre (fig. 3) e sanguinella (fig. 3). Su carpino, luppolo, noce, olmo (fig. 4), ontano (fig. 4), ortica, rovo (fig. 2), salice e sambuco, le densità più elevate degli acari predatori non hanno superato valori di 1 forma mobile per foglia e sono state riscontrate nella maggior parte dei casi nel mese di luglio. La presenza dei Tetranichidi sulle piante spontanee considerate è risultata trascurabile, fatta eccezione per *T. urticae* su ortica e rovo (fig. 2). Consistenti popolazioni di Tideidi hanno colonizzato l'acero campestre (fig. 3), il carpino (al massimo 2,4 forme mobili per foglia), la sanguinella (fig. 3), l'olmo (fig. 4) e il sambuco (al massimo 4,4 forme mobili per foglia). Numerosi esemplari di Eriofidi sono stati raccolti su salice, noce, ortica, sanguinella, acero campestre, nocciolo e olmo.

DISCUSSIONE

Uno degli aspetti più interessanti emersi dall'indagine riguarda il numero di specie di Fitoseidi presenti nel vigneto che appare consistente in rapporto alle comuni situazioni osservate nei vigneti specializzati del Veneto. Delle 5 specie, costantemente rilevate nel corso del triennio, è risultata dominante *T. pyri* anche se, in alcune stazioni ed annate, sono state osservate importanti popolazioni di *A. aberrans*, *P. plumifer* e *A. andersoni*. La presenza di *A. finlandicus* è apparsa meno frequente. La predominanza di *T. pyri* potrebbe derivare dagli interventi fitosanitari effettuati nel periodo precedente l'indagine sui quali, tuttavia, non sono stati raccolti elementi esaurenti. Gli unici dati certi in nostro possesso riguardano l'esecuzione di interventi fungicidi a base di folpet, rame e zolfo e di ripetuti interventi acaricidi contro i Tetranichidi. La diffusa presenza di focolai di *E. carpini* all'inizio della ricerca conferma tali indicazioni. Dal momento che *T. pyri* seleziona popolazioni resistenti nei confronti di insetticidi fosfororganici e carbammati e, grazie a tale fenomeno, soppianta altre specie più sensibili (Marchesini & Ivancich Gambaro, 1989) non è escluso che in passato siano stati effettuati nel vigneto anche interventi insetticidi o che gli acaricidi impiegati abbiano favorito tale tendenza. L'importanza degli altri Fitoseidi è in qualche caso (ad es. *P. plumifer*) aumentata nel corso del triennio. Tale fenomeno è ragionevolmente legato agli attuali programmi di difesa fitosanitaria che prevedono l'impiego esclusivo di fungicidi rameici e di zolfo. La colonizzazione del vigneto da parte di un complesso di specie di Fitoseidi anziché di una sola potrebbe rivelarsi una strategia vantaggiosa ai fini di contenere le fluttuazioni di acari fitofagi diversi a livelli non dannosi. La presenza di *E. carpini* è progressivamente diminuita nel corso del triennio grazie all'efficace risposta degli acari predatori e parallelamente all'affermarsi di un complesso di specie di

Fitoseidi; tale fenomeno appare in sintonia con le situazioni osservate in alcune piante spontanee considerate. È ipotizzabile tuttavia che, in futuro, determinate entità particolarmente abili nella colonizzazione della vite e nella competizione interspecifica divengano largamente dominanti nel vigneto. In tal caso, *A. aberrans* potrebbe avere il sopravvento su *T. pyri* e sulle altre specie come rilevato in numerosi ambienti del Veneto (Duso, 1989a; Duso e Pasqualetto, 1993).

L'aspetto più importante affrontato nella ricerca riguarda la possibilità che le piante spontanee ospitino i Fitoseidi più importanti o potenzialmente tali nel controllo degli acari fitofagi della vite. La migrazione degli acari predatori dalla siepe al vigneto potrebbe avvenire soprattutto attraverso le correnti aeree e la foresia anche se la migrazione attiva rappresenta un evento frequente per i Fitoseidi che colonizzano le infestanti (Sabelis & Dicke, 1985).

I dati riportati mettono in luce che alcune piante (ad es. carpino, nocciolo, noce, rovo) possono ospitare un cospicuo numero di specie di Fitoseidi e che in alcune tra queste (ad es. nocciolo) gli acari predatori raggiungono densità considerevoli. A tale riguardo va ribadito che i dati, espressi come numero di forme mobili per foglia, non consentono che valutazioni preliminari sul confronto tra densità di popolazioni presenti sulle diverse piante. Le 5 entità presenti nel vigneto sono state reperite anche sull'apparato fogliare di numerose piante della siepe. *T. pyri*, dominante nel vigneto, è stato rinvenuto su alcune essenze (carpino, luppolo, nocciolo, noce, olmo, ortica, salice e sambuco) nel terzo anno d'indagine e a basse densità di popolazione ed è risultato frequente solo su piante di ortica che crescevano a contatto con la vegetazione del vigneto. Le popolazioni di *A. aberrans* sono state rilevate nel vigneto con una certa continuità nel corso del triennio ma solo occasionalmente sulla vegetazione spontanea (carpino, noce, ontano e salice). Anche *P. plumifer*, entità di una certa importanza nel vigneto, è stato rinvenuto saltuariamente sulle piante della siepe. *A. andersoni* ha raggiunto ragguardevoli densità di popolazione nel vigneto nel corso del 1990, risultando presente con minor frequenza nelle altre stagioni. È stato raccolto su tutte le piante spontanee considerate in almeno una delle tre annate risultando dominante su numerose tra queste. *A. finlandicus*, reperito solo saltuariamente sulla vite, è apparso diffuso su quasi tutte le piante spontanee considerate. Tutte le specie succitate sono comuni nei vigneti nel Veneto (Duso & Liguori, 1984; Marchesini & Ivancich Gambaro, 1989) ma solo *T. pyri* e *A. aberrans* sembrano garantire risultati soddisfacenti nel controllo degli acari fitofagi in viticoltura (Duso, 1989a; Girolami et al., 1992; Duso & Pasqualetto, 1993). I dati relativi alle specie rinvenute sulla siepe concordano in parte con i risultati di precedenti indagini effettuate nell'ambiente veneto in cui veniva posta in evidenza la diffusione di *A. andersoni* e di *A. finlandicus* su alcune essenze (Ragusa & Paoletti, 1985; Paoletti & Lorenzoni, 1989; Paoletti et al., 1989).

Nel corso di indagini effettuate in Svizzera sui Fitoseidi presenti sulla vege-

tazione spontanea contigua ai vigneti è stata verificata una certa correlazione tra la presenza di alcune specie (in particolare *T. pyri*) nei vigneti e la predominanza delle stesse su alcune essenze (Boller et al., 1988). Tale fenomeno è stato intravisto anche nel corso di indagini condotte nell'Italia settentrionale sia per *T. pyri* (Lozzia & Rigamonti, 1990) sia per *A. aberrans* (Coiutti, 1993). Analogamente, in Inghilterra, Collyer (1956), Chant (1959) e Solomon (1981) riportano *T. pyri* come dominante nei meleti e comune su decine di essenze sia erbacee sia arboree. Tali Autori ipotizzano che il fenomeno contribuisca alla diffusione di *T. pyri* nei frutteti.

Al contrario, nell'ambiente oggetto di studio, le specie maggiormente diffuse nel vigneto (*T. pyri*, *A. aberrans* e *P. plumifer*) sono risultate scarsamente rappresentate all'interno della siepe mentre altre, abbondanti sulle piante spontanee (*A. andersoni* e *A. finlandicus*), sono state rilevate con minor frequenza nel vigneto. Va ricordato che *T. pyri* e *A. aberrans* sono comuni nei vigneti dell'area considerata e in generale nel Veneto, mentre la presenza di *A. andersoni* è abbastanza incostante e quella di *A. finlandicus* addirittura sporadica e spesso associata alla presenza di ciliegi all'interno dei vigneti (Duso, 1989a, 1989b). Nel vigneto in osservazione, la presenza continuativa anche se non rilevante di *A. andersoni* e di *A. finlandicus* potrebbe rappresentare un elemento a favore dell'esistenza di rapporti di scambio tra la siepe ed il vigneto. Il rinvenimento di alcuni esemplari di *A. aff. aberrans* (entità diffusa sui noccioli ma non ancora rinvenuta sulla vite) su piante di ortica sviluppate all'interno del vigneto costituisce un'ulteriore interessante elemento in tal senso. Dall'analisi complessiva dei dati risulta che l'abbondanza di una specie di Fitoseide sulla vegetazione spontanea, pur costituendo un indice del suo livello di integrazione con l'ambiente, non rappresenta una garanzia per la colonizzazione di una coltura contigua. Tale fenomeno può venire rallentato o vanificato dall'applicazione di fitofarmaci non selettivi. Nel vigneto in osservazione, l'impiego di rameici e zolfo (a bassi dosaggi) non dovrebbe rappresentare un ostacolo alla colonizzazione di Fitoseidi provenienti dalla siepe salvo che tali popolazioni non esibiscano una notevole sensibilità nei confronti di fitofarmaci ritenuti comunemente selettivi come quelli succitati.

Recenti indagini hanno dimostrato che la morfologia fogliare influenza marcatamente la colonizzazione delle piante spontanee da parte dei Fitoseidi (Walter, 1992; Walter & O'Dowd, 1992). D'altra parte erano già note per alcuni Fitoseidi spiccate preferenze per determinate specie vegetali. Le associazioni più comuni riguardano *A. aberrans* e il nocciolo (Collyer, 1956; Chant, 1959; Ragusa, 1974), *A. finlandicus* ed essenze caratterizzate da superficie fogliare glabra (Collyer, 1956; Chant, 1959), alcune specie del gen. *Phytoseius* e piante con superficie fogliare tomentosa (Collyer, 1956; Walter, 1992). I dati riportati confermano la preferenza di *A. finlandicus* per le foglie glabre (ad es. acero campe-

stre, noce, ontano) e dei *Phytoseius* per quelle tomentose o provviste di *domatia* (nocciolo, ortica). *A. andersoni*, la specie più diffusa sulla vegetazione spontanea, non ha mostrato chiare preferenze pur risultando abbondantemente diffusa in essenze caratterizzate da foglie glabre. Recentemente, una certa correlazione tra la densità di alcuni Fitoseidi e le caratteristiche delle superfici fogliari è stata messa in luce anche per la vite (Duso, 1992; Duso e Moretto, 1993). In particolare, sulle cultivar caratterizzate da foglie tomentose, tale preferenza può favorire la predominanza di alcune specie (*A. aberrans*, *T. pyri* e *P. plumifer*) che competono con successo con altre (*A. andersoni*, *A. finlandicus*) che prediligono foglie tendenzialmente glabre (Duso, 1989b). La cultivar considerata nell'indagine (Prosecco) è caratterizzata da superficie fogliare tomentosa e le entità maggiormente rappresentate nel vigneto sono risultate *T. pyri*, *A. aberrans* e *P. plumifer*. Si potrebbe pertanto ipotizzare che la colonizzazione del vigneto in oggetto da parte di Fitoseidi comuni sulla vegetazione spontanea (*A. andersoni* e *A. finlandicus*) sia ostacolata sia dalle caratteristiche della superficie fogliare sia dalla presenza di altre entità a forte attitudine competitiva (*T. pyri*, *A. aberrans*, *P. plumifer*).

Non vi sono che informazioni limitate sui fattori che possono influenzare la diffusione e la permanenza dei Fitoseidi sulle piante spontanee (alimenti alternativi, preferenze per determinate prede, siti di svernamento, ecc.). La presenza di prede abituali (ad es. Tetranichidi ed Eriofidi) è stata rilevata saltuariamente mentre consistenti popolazioni di Tideidi sono state osservate su numerose essenze, fenomeno che potrebbe in parte spiegare come i Fitoseidi mantengano importanti popolazioni su queste. L'importanza dei Tideidi nella dieta dei Fitoseidi è stata dimostrata solo in alcuni casi (ad es. Flaherty & Hoy, 1971) mentre nel corso di indagini di laboratorio è stato ipotizzato che il comune *Orthotydeus caudatus* Dugés costituisca un'importante preda alternativa per *T. pyri* (Calis et al., 1988). Tale argomento è tuttavia in discussione dal momento che esistono risultati sperimentali del tutto discordanti con quelli succitati e che i Tideidi non sembrano rientrare nella dieta di altre specie quali *A. andersoni* e *A. aberrans* (Duso, 1989a, 1989b). Va infine osservato che la presenza dei Tideidi nel vigneto in oggetto (ove predominava *T. pyri*) è risultata trascurabile. In generale, il ruolo dei Tideidi appare spesso oscuro anche perché le conoscenze sulle loro abitudini alimentari sono limitate.

Tra le possibili strategie per migliorare l'efficacia dei Fitoseidi come agenti di controllo degli acari fitofagi vi è l'incremento di alimenti alternativi. Questo può essere ottenuto attraverso la crescita controllata di piante erbacee spontanee su cui si sviluppano determinati Tetranichidi (per predatori obbligati come *T. occidentalis* Nesbitt) o la messa a dimora di piante produttrici di polline, fonte di nutrimento per i Fitoseidi (predatori generici) o per le loro prede alternative (McMurtry, 1982). Un'oculata gestione della vegetazione spontanea po-

trebbe rappresentare un mezzo per incrementare le possibilità di sopravvivenza e di riproduzione ai Fitoseidi nell'ambito di un agroecosistema. In situazioni analoghe a quella studiata, la presenza della vegetazione spontanea dovrebbe risultare maggiormente utile ai predatori non obbligati che d'altronde sono spesso i piú importanti nei vigneti e nei frutteti.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano sentitamente colleghi, personalità ed enti che hanno collaborato al buon esito della ricerca e in particolare:

- il Prof. D.A. Chant e la Dr. E. Yoshida-Shaul (Department of Zoology, University of Toronto, Canada) per la conferma di alcuni reperti, l'identificazione di *A. reduc-tus* e di *A. aff. messor* e la proficua discussione sull'identità di alcuni esemplari afferenti al gen. *Phytoseius*;
- il Prof. S. Ragusa di Chiara (Istituto di Entomologia, Università di Palermo) per la conferma di reperti relativi ad *A. aff. aberrans*;
- il Prof. V. Girolami, i Dr. A. Biasiolo ed E. Carnius (Dipartimento di Biologia applicata alla difesa delle piante, Università di Udine) per le indagini genetiche su *A. aff. aberrans*;
- il Prof. S. Zangheri, la Prof. G. Pellizzari (del nostro Istituto) e il Dr. M.P. Candolfi (Department of Entomology, University of Michigan) per la revisione critica del lavoro;
- l'E.S.A.V. per il contributo finanziario, il CENASCA di Treviso (Dr. R. Sartori) per il supporto tecnico, i Dr. S. Moretto e G. Talon per la collaborazione.

BIBLIOGRAFIA

- ALTIERI M.A., 1991 - Increasing biodiversity to improve insect pest management in agro-ecosystems (in: D.L. HAWKSWORTH (Ed.), The biodiversity of microorganisms and invertebrates: its role in sustainable agriculture), CAB International 14: 165-182.
- ALTIERI M.A., LETOURNEAU D.K., 1982 - Vegetation management and biological control in agrosystems. - Crop protection 1: 405-430.
- ALTIERI M.A., LIEBMAN M., 1986 - Insect, weed, and plant disease management in multiple cropping systems (in: C.A. FRANCIS (Ed.), Multiple cropping systems), Mac-Millan Publishing Company, 9: 183-218.
- ARZONE A., VIDANO C., ARNÒ C., 1988 - Predators and parasitoids of *Empoasca vitis* and *Zygina rhamni* (Rhynchota Auchenorrhyncha). - Proc. 6th. Auchen. Meet., Turin, Italy, 7-11 Sept. 1987: 623-629.
- ATHIAS-HENRIOT C., 1959 - Phytoseiidae et Aceosejidae (Acarina, Gamasina) d'Algérie. I. Genres *Blattisocius* Keegan, *Iphiseius* Berlese, *Amblyseius* Berlese, *Phytoseius* Riba-ga, *Phytoseiulus* Evans. - Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N. 48: 319-352.
- ATHIAS-HENRIOT C., 1960 - Phytoseiidae et Aceosejidae (Acarina, Gamasina) d'Algérie. IV. Genre *Typhlodromus* Scheuten 1857. - Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N. 51: 62-107.

- ATHIAS-HENRIOT C., 1966 - Contribution à l'étude des *Amblyseius* paléartiques (Acariens anactinotriches, Phytoseiidae). - Bull. Scient. Bourgogne 24: 182-230.
- BOLLER E.F., REMUND U., CANDOLFI M.P., 1988 - Hedges as potential sources of *Typhlodromus pyri*, the most important predatory mite in vineyards of northern Switzerland. - Entomophaga 33 (2): 249-255.
- CALIS J.N.M., OVERMEER W.P.J., GEEST L.P.S. VAN DER, 1988 - Tydeids as alternative prey for phytoseiid mites in apple orchards. - Med. Fac. Landbouw. Rijksuniv. Gent 53: 793-798.
- CERUTTI F., DELUCCHI V., BAUMGÄRTNER J., RUBLI D., 1989 - Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: II. La colonizzazione dei vigneti da parte della cicalina *Empoasca vitis* Goethe (Hom., Cicadellidae, Typhlocybinae) e del suo parassitoide *Anagrus atomus* Haliday (Hym., Mymaridae) e importanza della flora circostante. - Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 62: 253-267.
- CHANT D.A., 1957 - Descriptions of two new phytoseiid genera (Acarina: Phytoseiidae) with a note on the genus *Phytoseius* Ribaga, 1902. - Can. Ent. 89: 357-363.
- CHANT D.A., 1959 - Phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae). Part I. Bionomics of seven species in southeastern England. Part II. A taxonomic review of the family Phytoseiidae with descriptions of 38 new species. - Can. Ent. 91, suppl. 12: 1-166.
- CHANT D.A., 1965 - The identity and distribution of species of *Phytoseius* Ribaga (Acarina: Phytoseiidae) in Canada. - Can. Ent. 97 (9): 897-909.
- CHANT D.A., 1985 - Systematics and taxonomy (in: W. HELLE and M.W. SABELIS (Eds.), Spider mites. Their biology, natural enemies and control), Elsevier, Amsterdam, Vol. 1B: 17-29.
- CHANT D.A., ATHIAS-HENRIOT C., 1960 - The genus *Phytoseius* Ribaga, 1902 (Acarina: Phytoseiidae). - Entomophaga 5 (3): 213-228.
- CHANT D.A., YOSHIDA-SHAUL E., 1982 - A world review of the soleiger group in the genus *Typhlodromus* Scheuten (Acarina: Phytoseiidae). - Can. J. Zool. 60: 3021-3032.
- CHANT D.A., YOSHIDA-SHAUL E., 1987 - A world review of the *pyri* species group in the genus *Typhlodromus* Scheuten (Acari: Phytoseiidae). - Can. J. Zool. 65: 1770-1804.
- CHANT D.A., YOSHIDA-SHAUL E., 1989 - A world review of the tiliarum species group in the genus *Typhlodromus* Scheuten (Acari: Phytoseiidae). - Can. J. Zool. 67: 1006-1046.
- CHANT D.A., YOSHIDA-SHAUL E., 1992 - A revision of the tribe Phytoseiini Berlese with a world review of the *purseglovei* species group in the genus *Phytoseius* Ribaga (Acari: Phytoseiidae). - Internat. J. Acarol. 18, 1: 5-23.
- CHANT D.A., HANSELL R.I.C., YOSHIDA E., 1974 - The genus *Typhlodromus* Scheuten in Canada and Alaska. - Can. J. Zool. 52: 1265-1291.
- COIUTTI C., 1993 - Acari Fitoseidi su piante arboree spontanee e coltivate in Friuli-Venezia Giulia. - Frustula entomologica (in corso di stampa).
- COLLYER E., 1956 - Notes on the biology of some predacious mites on fruit trees in South-Eastern England. - Bull. ent. Res. 47: 205-214.
- DENMARK H.A., 1966 - Revision of the genus *Phytoseius* Ribaga, 1904 (Acarina: Phytoseiidae). - Fla. Dept. Agr. Bull. 6: 1-105.
- DE MORAES G.J., McMURTRY J.A., DENMARK H.A., 1986 - A catalog of the mite family Phytoseiidae. References to taxonomy, synonymy, distribution and habitat. - Embrapa DF, Brasilia, 1-353.

- DUSO C., 1984 - Infestazioni di *Metcalfa pruinosa* nel Veneto. - Informatore Fitopat. 5: 11-14.
- DUSO C., 1989a - Role of predatory mites *Amblyseius aberrans* (Oud.), *Typhlodromus pyri* Scheuten and *Amblyseius andersoni* (Chant) (Acari: Phytoseiidae) in vineyards. I. The effects of single or mixed phytoseiid population releases on spider mite densities (Acari: Tetranychidae). - J. appl. Ent. 107: 474-492.
- DUSO C., 1989b - Indagini sulla biologia, l'ecologia ed il comportamento degli acari predatori *Amblyseius aberrans* (Oud.), *Typhlodromus pyri* Scheuten e *Amblyseius andersoni* (Chant) (Acari: Phytoseiidae). - Tesi di Dottorato di Ricerca, Università di Bologna, 1988/1989.
- DUSO C., 1992 - Role of predatory mites *Amblyseius aberrans* (Oud.), *Typhlodromus pyri* Scheuten and *Amblyseius andersoni* (Chant) (Acari: Phytoseiidae) in vineyards. III. Influence of variety characteristics on the success of *A. aberrans* and *T. pyri* releases. - J. appl. Ent. 114: 455-462.
- DUSO C., LIGUORI M., 1984 - Ricerche sugli acari della vite nel Veneto: aspetti faunistici e incidenza degli interventi fitosanitari sulle popolazioni degli acari fitofagi e predatori. - Redia 67: 337-353.
- DUSO C., MORETTO S., 1993 - Osservazioni preliminari sul comportamento dell'acaro predatore *Phytoseius plumifer* (Can. et Fanz.). - Mem. Soc. ent. it. (in corso di stampa).
- DUSO C., PASQUALETTO C., 1993 - Factors affecting the potential of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) as biocontrol agents in North-Italian vineyards. - Exp. appl. Acarol. 17: 241-258.
- FAUVEL G., COTTON D., 1981 - The evolution of typhlodromid populations mainly *Amblyseius aberrans* Oud. (Acari: Phytoseiidae) in an elm hedge and in an apple orchard with some observations on their transport by wind. - C.R. 6èmes Journées Phytiatr. Phytopharm. Circumm., Perpignan (France), 25-28 Mai 1981: 471-479.
- FLAHERTY D.L., HOY M.A., 1971 - Biological control of Pacific mites and Willamette mites in San Joaquin Valley vineyards. Part III. Role of tydeid mites. - Res. Pop. Ecol. 13: 80-96.
- GIROLAMI V., 1984 - Effetti collaterali degli antiparassitari nelle biocenosi agrarie. - Atti Convegno «Agricoltura, ecologia, salute», 9-10 Novembre 1984, Provincia di Padova: 249-252.
- GIROLAMI V., COIUTTI C., PICOTTI P., 1992 - Ruolo determinante del fitoseide *Amblyseius aberrans* (Oudemans) nel controllo degli acari fitofagi. - Informatore agrario 48 (27): 65-69.
- KARG W., 1971 - Acari (Acarina), Milben, Unterordnung Anactinochaeta (Parasitiformes). Die freilebenden Gamasina (Gamasides), Raubmilben. - Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, 59. Teil. VEB Gustav Fisher Verlag, Jena: 1-475.
- KARG W., 1982 - Diagnostik und Systematik der Raubmilben aus der Familie Phytoseiidae Berlese in Obststanlagen. - Zool. Jb. Syst. 109: 188-210.
- LOZZIA G.C., RIGAMONTI I.E., 1990. Influenza dell'ambiente e delle tecniche agrocolturali sulla presenza dei Fitoseidi (Acarina: Phytoseiidae) in alcuni vigneti del Nord Italia. - Atti Giornate Fitopatologiche, 1990, 1: 449-458.

- McMURTRY J.A., 1982 - The use of phytoseiid mites for biological control: progress and future prospects (in: M.A. Hoy (Ed.), Recent advances in the knowledge of Phytoseiidae), Div. Agric. Univ. California Publ. 3284: 23-48.
- MARCHESINI E., IVANCICH GAMBARO P., 1989 - Indagini sui Fitoseidi della Valpolicella in rapporto ai programmi di difesa. Due specie a confronto: *Amblyseius aberrans* (Oud.) e *Typhlodromus pyri* Scheuten. - Redia 72 (2): 609-621.
- MIEDEMA E., 1987 - Survey of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) in orchards and surrounding vegetation of northwestern Europe, especially in the Netherlands. Keys, description and figures. - Neth. J. Pl. Path. 93, Suppl. 2: 1-64.
- PAOLETTI M.G., 1984 - La vegetazione spontanea dell'agrosistema ed il controllo dei fitofagi del mais. - Atti Giornate Fitopatologiche, 1984: 445-456.
- PAOLETTI M.G., LORENZONI, G.G., 1989 - Agroecology patterns in Northeastern Italy. - Agric. Ecosystems Environ. 27: 139-154.
- PAOLETTI M.G., FAVRETTO M.R., RAGUSA S., ZUR STRASSEN R., 1989 - Animal and plant interactions in the agroecosystems. The case of woodland remnants in Northeastern Italy. - Ecol. Int. Bull. 17: 79-91.
- RAGUSA S., 1974 - Difesa del nocciolo dagli artropodi dannosi. VIII. Effetto del Lindano e dell'Azinphos-metile sugli acari Fitoseidi (Acarina: Mesostigmata). - Boll. Ist. Ent. agr. Oss. Fitopat., Palermo, 8: 203-214.
- RAGUSA S., PAOLETTI M.G., 1985 - Phytoseiid mites of corn and soybean agroecosystems in the low-lying plain of Veneto (N-E Italy). - Redia 68: 69-89.
- SABELIS M.W., DICKE M., 1985 - Long-range dispersal and searching behaviour (in: W. HELLE and M.W. SABELIS (Eds.), Spider mites. Their biology, natural enemies and control), Elsevier, Amsterdam, Vol. 1B: 142-160.
- SOLOMON M.G., 1981 - Windbreaks as a source of orchard pests and predators (in: J.M. THRESH (Ed.), Pest, pathogens and vegetation), Pitman Advanced Publishing Program, Boston, London, Melbourne: 273-283.
- VAN EMDEN H.F., WILLIAMS G.F., 1974 - Insect stability and diversity in agroecosystems. - Ann. Rev. Entom. 19: 445-475.
- VIDANO C., 1988 - Entomofauna di ecosistemi naturali e inculti in agroecosistemi con particolare riferimento al vigneto. - Atti XV Congr. naz. ital. Ent., L'Aquila: 451-470.
- WAINSTEIN B.A., 1960 - New species and subspecies of the genus *Typhlodromus* Scheuten (Parasitiformes, Phytoseiidae) of the USSR fauna. - Zool. Zh. 39: 683-690 (in russo).
- WAINSTEIN B.A., 1962 - Some new predatory mites of the family Phytoseiidae (Parasitiformes) of the USSR fauna. - Rev. Ent. USSR 41 (1): 230-240 (in russo).
- WAINSTEIN B.A., 1973 - Predatory mites of the family Phytoseiidae (Parasitiformes) of the fauna of the Moldavian SSR. - Fauna i Biologiya Nasekomykh Moldavii 12: 176-180 (in russo).
- WALTER D.E., 1992 - Leaf surface structure and the distribution of *Phytoseius* mites (Acarina: Phytoseiidae) in South-eastern Australian forests. - Aust. J. Zool. 40: 593-603.
- WALTER D.E., O'DOWD D.J., 1992 - Leaf morphology and predators: effect of domatia on the abundance of predatory mites (Acari: Phytoseiidae). - Environ. Entomol. 21: 478-484.

WAY M.J., 1977 - Pest and disease status in mixed stands vs. monocultures; the relevance of ecosystem stability (in: J.M. CHERRETT and G.R. SAGAR (Eds.), *Origin of pest, parasite, disease and weed problems*), Oxford, Blackwell: 127-138.

DOTT. CARLO DUSO, DOTT. LIDIA TORRESAN, DOTT. ENRICO VETTORAZZO - Istituto di Entomologia agraria, Università degli Studi, Via Gradenigo 6, I-35131 Padova.

Ricevuto il 3 novembre 1993; pubblicato il 20 dicembre 1993.