

CARLO DUSO

Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Padova

Confronto tra diversi criteri e soglie di intervento nella lotta a *Panonychus ulmi* (Koch) su vite

INTRODUZIONE

La lotta ai Tetranychidi ha presto incontrato notevoli difficoltà, legate allo sviluppo di popolazioni resistenti ai più disparati antiparassitari, compresi alcuni acaricidi specifici (Helle e Van de Vrie, 1974; Cranham, 1982; Cranham e Helle, 1985).

L'individuazione di soglie di intervento ha rappresentato un tentativo di razionalizzare la lotta ai fitofagi. Nel 1979, Baillod, Bassino e Piganeau hanno proposto una soglia per *Panonychus ulmi* (Koch) in viticoltura, basata sulla previsione dell'attacco e che sostituiva quella precedentemente adottata in Svizzera (3-5 forme mobili per foglia in estate e 10-20 forme mobili per foglia in primavera, secondo Baillod e altri, 1974). I nuovi valori considerati venivano espressi nel 60-70% di foglie occupate da Tetranychidi in primavera e nel 30-45% di foglie occupate in estate e comportavano un notevole abbassamento delle densità di popolazione ritenute pericolose (rapporabili a 3-4 forme mobili per foglia in primavera e 0.5-1 forme mobili per foglia in estate).

Tali soglie sono state accettate, oltre che in Svizzera e Francia, in Germania (Schruft, 1985) e Italia da Autori diversi (Egger, 1979, 1987; Barbieri in Principi e altri, 1981; Grande, 1986).

Nell'ambito di indagini effettuate nell'Italia nord-orientale e in base ad una valutazione preliminare dei danni, è stata proposta, per *P. ulmi*, una soglia di intervento di 10 forme mobili per foglia (Girolami, 1981); a tali livelli è ancora possibile prevenire, oltre che i danni, vistose alterazioni cromatiche dell'apparato fogliare («bronzatura»).

Una strategia complementare all'impiego delle soglie di tolleranza è stata elaborata in Svizzera nell'ambito della «lutte dirigée» (Baggiolini, 1968; Baggiolini e altri, 1970). È stato proposto, in particolare, l'impiego di fungicidi caratterizzati da una certa tossicità nei confronti dei Tetranychidi («produits freinants») quali ad esempio mancozeb, propineb, dinocap in luogo di altri fungicidi ritenuti stimolanti («produits stimulants»), sulla scia delle ricerche condotte da Chabous-sou (1965). Il metodo, già intuito da Gunthart e Vögel (1965), ha suscitato note-

vole interesse in Svizzera (Baggiolini, 1968; Baillod e altri, 1974; Bolay e altri, 1981), Francia (Besson e altri, 1976; Vila, 1985), Germania (Schruft, 1972) e Italia (Rui e Mori, 1968; Valli, 1973; Egger, 1979; Laffi e Ponti, 1980) sia in frutticoltura che in viticoltura. Il successo di tale strategia è legato all'applicazione reiterata dei fungicidi menzionati, pena l'insorgere di pullulazioni al cessare della pressione chimica (Morgan e altri, 1958; Lehoski e Sarospaki, 1969; Dabrowski, 1970; Valli, 1973; Baillod e altri, 1974).

L'impiego dei fungicidi «acarofrenanti», che dapprima ha incontrato favori anche al di fuori dell'Europa (Rock e Yeargan, 1972; Asquith e Hull, 1973), è stato successivamente oggetto di numerose critiche legate in gran parte alla tossicità di tali fungicidi nei confronti dei predatori Fitoseidi (Collyer, 1980; Cranham e Solomon, 1981; Girolami, 1981; Benciolini, 1982, Duso e altri, 1983; Girolami e Duso, 1984, 1985). Le stesse definizioni di «acarofrenante» ed «acarostimolante» sono apparse contraddittorie e fallaci nel corso di numerose esperienze (Girolami e Duso, 1984; Duso e Girolami, 1985; Duso e altri, 1987).

Tuttavia, l'attività «acarofrenante» dei fungicidi è ancora considerata un importante fattore di cui tenere conto nell'impostazione di programmi di difesa fitosanitaria e numerosi fungicidi (rame, folpet, zolfo) ritenuti «acarostimolanti» sono oggetto di discriminazione (Casarini, 1986; Egger, 1987). Il dinocap, in particolare, risulta impiegato in vasti areali viticoli, in luogo dello zolfo, per sfruttare la duplice azione fungicida-acaricida.

Nel presente lavoro vengono riportati i dati di un confronto pluriennale tra strategie di contenimento di *P. ulmi*, caratterizzate da soglie di intervento diverse (45-70% di foglie occupate o 10 forme mobili per foglia) in combinazione con fungicidi (zolfo bagnabile e dinocap) aventi o meno un'evidente azione tossica nei confronti degli acari fitofagi. Considerazioni preliminari riguardanti un confronto tra le soglie di intervento succitate, indipendentemente dall'impiego di fungicidi «acarofrenanti», hanno rappresentato l'oggetto di una precedente nota (Duso, 1985).

MATERIALI E METODI

Caratteristiche dei vigneti sperimentali

La prima parte della sperimentazione è stata effettuata negli anni 1983 e 1984 in tre vigneti del Veneto (in località Bibano, Lancenigo e Villorba, provincia di Treviso); le osservazioni sono proseguite in due vigneti (Lancenigo e Villorba) nelle due annate successive (1985 e 1986).

Nei vigneti considerati, negli anni precedenti la sperimentazione, venivano abitualmente effettuati uno o due trattamenti acaricidi e, talvolta, insetticidi (methyl-parathion e dimetoato) nel controllo di tignole e cicaline. Ditiocarbammati e zolfo bagnabile erano largamente impiegati nella difesa dalle malattie crittogamiche. Alcune caratteristiche dei vigneti sperimentali, nelle annate concernenti la sperimentazione, sono riportate in tabella 1.

TABELLA 1 - Varietà, sistema di allevamento ed antiperonosporici impiegati nei vigneti sperimentali siti a Bibano, Lencenigo e Villorba. I trattamenti antiperonosporici nella fase finale della stagione sono stati effettuati con fungicidi rameici (2-3 trattamenti) come abitualmente consigliato.

LOCALITÀ	VARIETÀ	SISTEMA ALLEV.	ANTIPERONOSPORICO (No. tratt.)
Bibano	Merlot	Bellussi	metiram (8)
Lencenigo	Merlot	Controspalliera Sylvoz	mancozeb + ossicloruro di rame (9)
Villorba	Merlot	Controspalliera Sylvoz	ossicloruro di rame (9)

Tesi a confronto

In ogni vigneto sono state ricavate 4 superfici omogenee (tesi a confronto) di circa 2500 mq., ciascuna caratterizzata da una soglia d'intervento (45-70% di foglie occupate o 10 forme mobili per foglia) e da un antioidico (zolfo bagnabile o dinocap). Gli interventi antiperonosporici sono indicati in tabella 1 per ciascun vigneto. Non sono stati effettuati trattamenti insetticidi. La ripartizione tra le diverse tesi è riportata in tabella 2.

Metodi di campionamento

Ogni 15 giorni, campioni di 50 foglie venivano prelevati da ciascuna tesi (la sperimentazione non rappresenta un confronto tra metodi di campionamento ma tra differenti soglie di intervento) secondo metodologie precedentemente collaudate (Girolami, 1981; Girolami e Mozzi, 1983). Le foglie erano esaminate al microscopio stereoscopico per un censimento degli acari fitofagi (Tetranychidi ed Eriofidi) e dei loro predatori (Fitoseidi e Stigmeidi, Tisanotteri, Antocoridi, Miridi, Crisopidi, Cecidomiidi, Coccinellidi, Stafilinidi).

TABELLA 2 - Caratterizzazione delle tesi a confronto nei tre vigneti.

TESI	SOGLIA D'INTERVENTO	FUNGICIDA ANTOIODICO
A	70% foglie occupate in primavera 45% foglie occupate in estate	zolfo bagnabile (0.1%)
B	10 forme mobili per foglia	zolfo bagnabile (0.1%)
C	70% foglie occupate in primavera 45% foglie occupate in estate	dinocap (0.05%)
D	10 forme mobili per foglia	dinocap (0.05%)

I rilievi sono proseguiti nel 1985 e 1986 in due vigneti (Lancenigo e Villorba) e nelle tesi caratterizzate dalla soglia di intervento di 10 forme mobili per foglia e dall'impiego dello zolfo bagnabile come antioidico (tesi B).

Modalità degli interventi fitosanitari

Lo zolfo bagnabile è stato impiegato, analogamente al dinocap, per tutta la durata della difesa antiparassitaria (maggio-agosto).

Gli interventi acaricidi venivano effettuati, al superamento delle soglie, con dicofol + tetradifon (0.25%), data la grande diffusione della miscela in viticoltura e l'efficacia ancora soddisfacente nell'ambiente considerato.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Confronto tra tesi negli ambienti considerati

Bibano

Nel 1983 (fig. I) le popolazioni di *P. ulmi* hanno raggiunto livelli superiori alla soglia indicata, nella tesi A, verso la metà di agosto (57% di foglie occupate); l'intervento acaricida ha efficacemente contenuto le popolazioni del fitofago. A fine agosto si è verificato un incremento dei Tetranychidi nelle tesi B e C ed il superamento delle rispettive soglie (11.2 forme mobili per foglia nella tesi B, 52% di foglie occupate nella tesi C). Nella tesi D la presenza di *P. ulmi* è apparsa consistente solo a fine stagione ma, nonostante il superamento della soglia (10.9 forme mobili per foglia), non è stato effettuato l'intervento acaricida data la vicinanza con la raccolta. Tra i predatori di acari fitofagi sono stati osservati solo rari esemplari di *Orius vicinus* (Rib.) a fine stagione.

Nel 1984 (fig. II) la dinamica di popolazione dei Tetranychidi ha presentato numerose analogie con l'anno precedente. Le soglie proposte sono state superate nella tesi A ai primi di agosto (53% di foglie occupate) e successivamente nella tesi B (13.4 forme mobili per foglia). Nelle tesi trattate con dinocap si sono verificati superamenti delle soglie ai primi di settembre (tesi C) e a fine settembre (tesi D). Nel secondo caso non è stato effettuato il trattamento acaricida per rispettare il tempo di carenza della miscela acaricida. Tra i predatori sono stati osservati alcuni Antocoridi (*O. vicinus*).

Lancenigo

Nel primo anno di sperimentazione (fig. III), la soglia è stata superata nella tesi A all'inizio di luglio (75% di foglie occupate); nonostante l'intervento specifico, i Tetranychidi hanno nuovamente oltrepassato la soglia a fine estate (57% di foglie occupate) determinando l'effettuazione di un ulteriore trattamento. Nel-

BIBANO - 1983

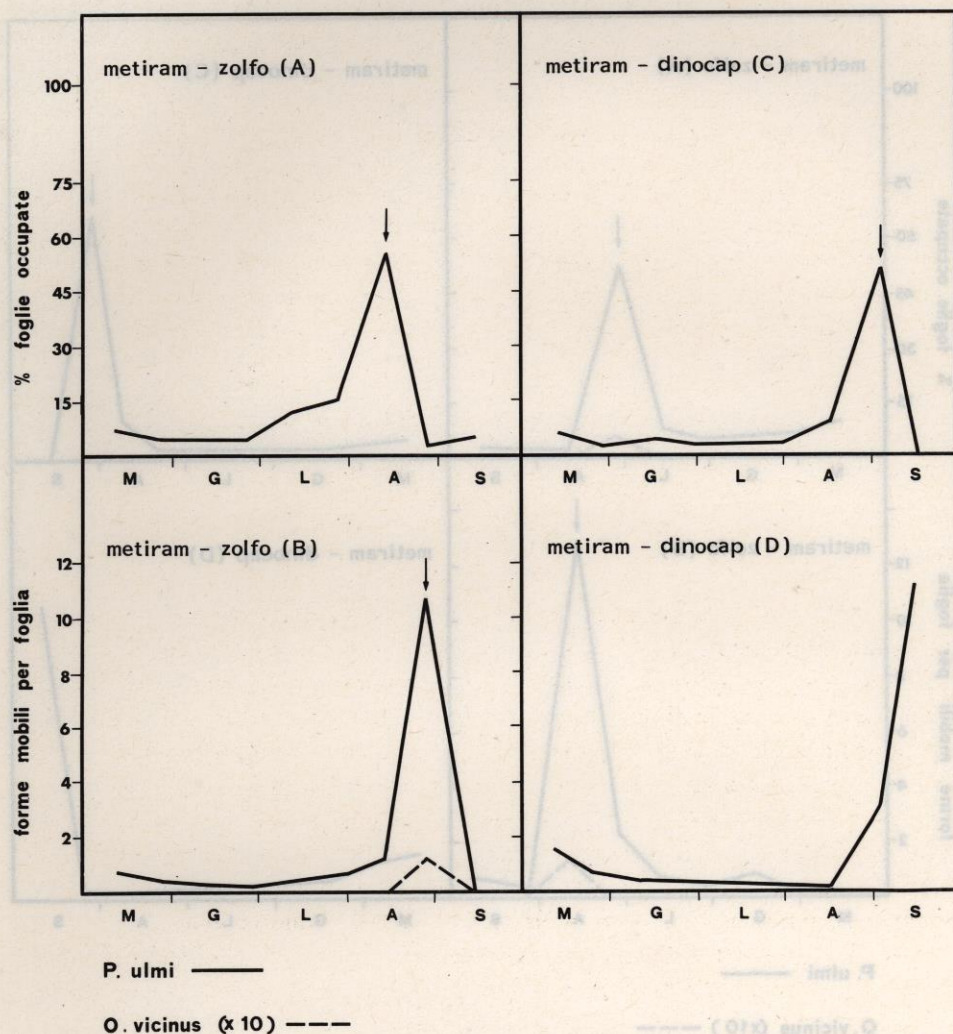


Fig. 1 - Dinamica delle popolazioni di *Panonychus ulmi* (Koch) ed *Orius vicinus* (Rib.) nel vigneto di Bibano nel corso del 1983. Sono state confrontate quattro tesi (A, B, C, D) caratterizzate da soglie d'intervento (45-70% di foglie occupate o 10 forme mobili per foglia) e fungicidi diversi (zolfo bagnabile o dinocap). Le frecce indicano l'esecuzione di trattamenti acaricidi (dicofol + tetradifon) al superamento delle soglie indicate.

la tesi B, i fitofagi hanno raggiunto nel mese di luglio moderate densità di popolazione (7 forme mobili per foglia) grazie all'attività predatrice di *O. vicinus*. Nelle tesi C e D, trattate con dinocap, le popolazioni degli acari fitofagi sono state contenute a bassi livelli.

BIBANO - 1984

2001 - ONASIS

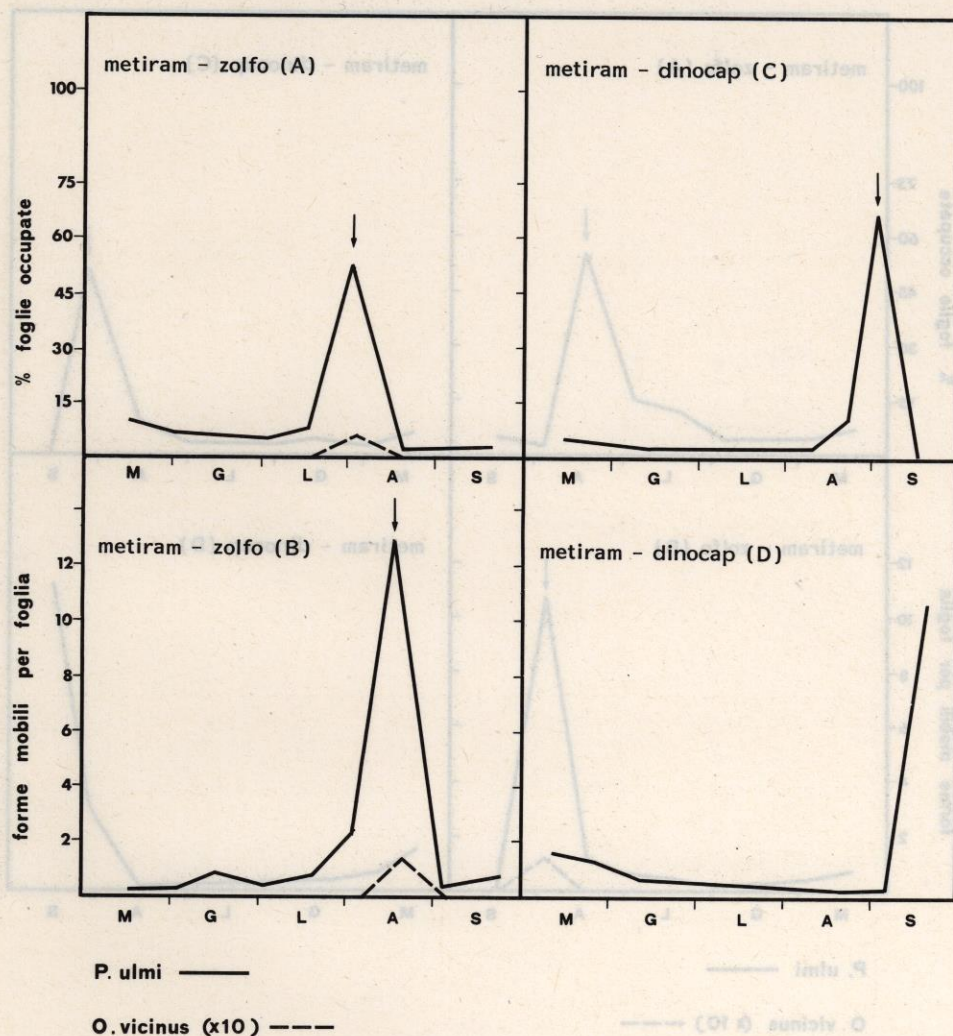


Fig II - Dinamica delle popolazioni di *Panonychus ulmi* (Koch) ed *Orius vicinus* (Rib.) nel vigneto di Bibano nel corso del 1984. Sono state confrontate quattro tesi (A, B, C, D) caratterizzate da soglie d'intervento (45-70% di foglie occupate o 10 forme mobili per foglia) e fungicidi diversi (zolfo bagnabile o dinocap). Le frecce indicano l'esecuzione di trattamenti acaricidi (dicofol + tetradifon) al superamento delle soglie indicate.

Nel 1984 (fig. IV) la situazione dell'anno precedente si è ripetuta nella tesi A in cui la soglia è stata superata all'inizio di luglio (76% di foglie occupate) e ai primi di settembre (53% di foglie occupate). La presenza di Antocoridi non è risultata sufficiente a contenere i fitofagi entro i limiti prestabiliti (70-45% di foglie occupate). Nella tesi B i Tetranychidi hanno raggiunto livelli massimi di 6

forme mobili per foglia, controllati dall'azione di Antocoridi; a fine stagione è stata riscontrata una discreta presenza del Fitoseide *Amblyseius andersoni* (Chant). Nella tesi C la soglia è stata superata a fine estate (51% di foglie occupate). Infine nella tesi D si è verificata una moderata crescita dei fitofagi a fine stagione.

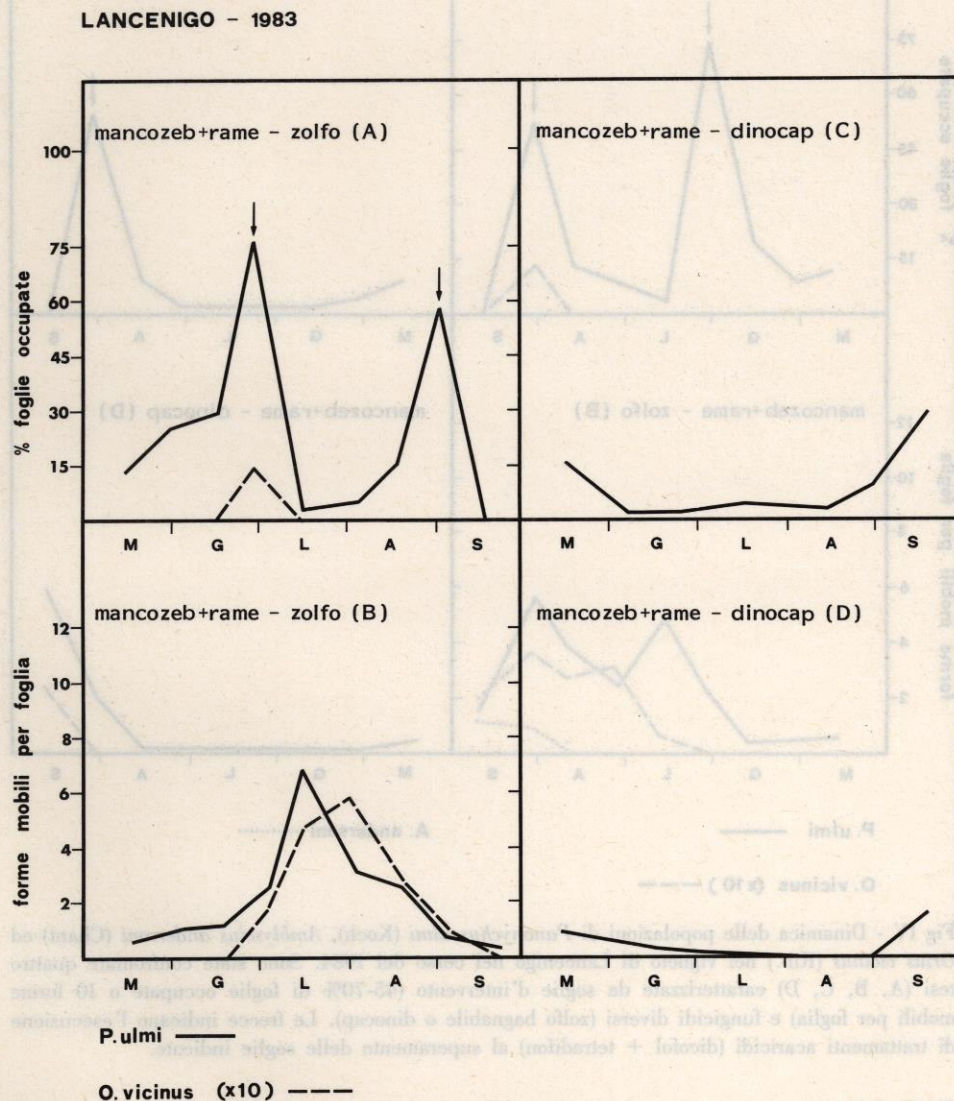


Fig III - Dinamica delle popolazioni di *Panonychus ulmi* (Koch) ed *Orius vicinus* (Rib.) nel vigneto di Lancenigo nel corso del 1983. Sono state confrontate quattro tesi (A, B, C, D) caratterizzate da soglie d'intervento (45-70% di foglie occupate o 10 forme mobili per foglia) e fungicidi diversi (zolfo bagnabile o dinocap). Le frecce indicano l'esecuzione di trattamenti acaricidi (dicofol + tetradifon) al superamento delle soglie indicate.

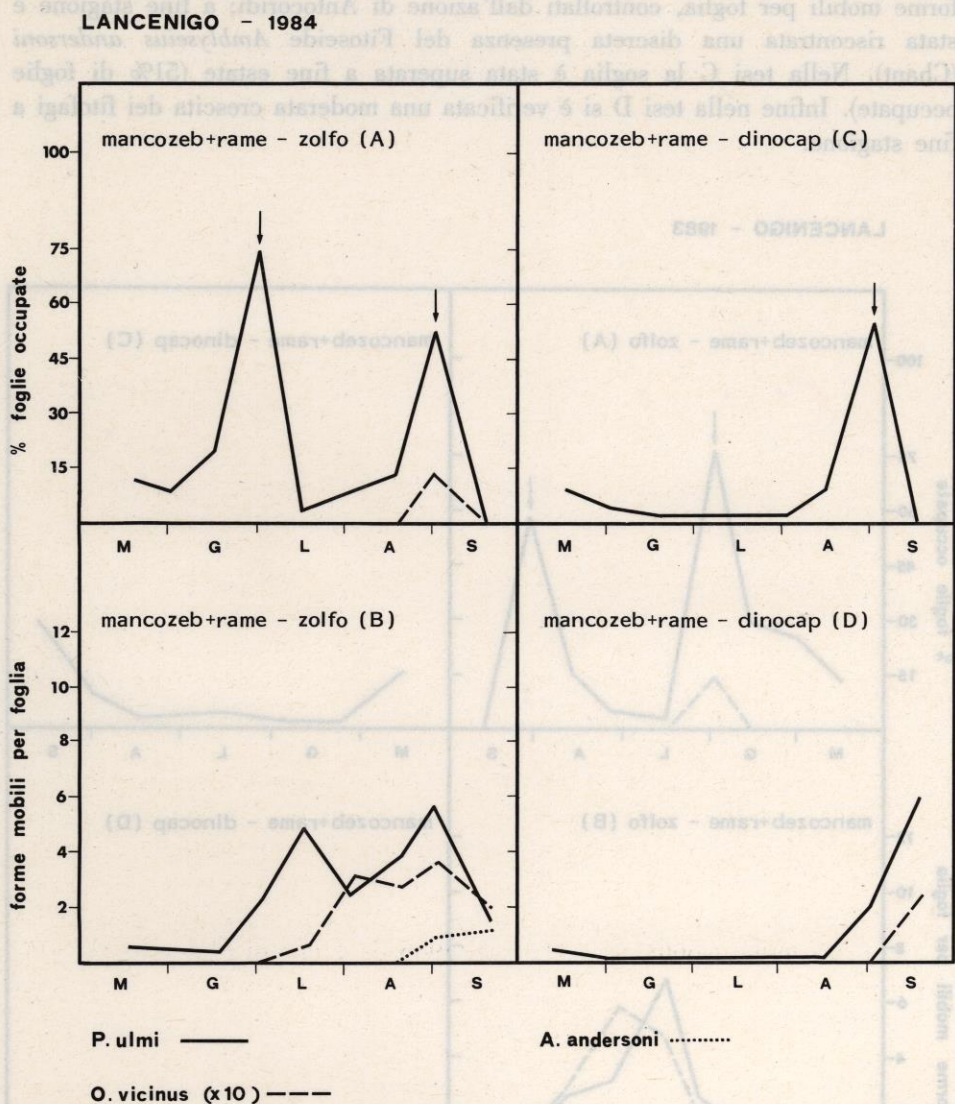


Fig IV - Dinamica delle popolazioni di *Panonychus ulmi* (Koch), *Amblyseius andersoni* (Chant) ed *Orius vicinus* (Rib.) nel vigneto di Lancenigo nel corso del 1984. Sono state confrontate quattro tesi (A, B, C, D) caratterizzate da soglie d'intervento (45-70% di foglie occupate o 10 forme mobili per foglia) e fungicidi diversi (zolfo bagnabile o dinocap). Le frecce indicano l'esecuzione di trattamenti acaricidi (dicofol + tetradifon) al superamento delle soglie indicate.

Villorba

Nel 1983 (fig. V) le popolazioni di *P. ulmi* hanno oltrepassato la soglia nella tesi A verso la metà di agosto (58% di foglie occupate) nonostante la presenza di predatori Stigmeidi, in particolare *Zetzellia mali* (Ewing). Nella tesi B, l'intervento degli stessi predatori si è rivelato fondamentale nell'evitare il superamento

della soglia di intervento (10 forme mobili per foglia). Nel corso della stagione è stato osservato un certo ripopolamento dei Fitoseidi *Kampimodromus aberrans* (Oud.) e *Amblyseius andersoni* (Chant) che hanno contribuito al contenimento delle popolazioni degli acari fitofagi. Nella tesi C la soglia è stata superata a fine stagione, contrariamente a quanto verificatosi nella tesi D.

Nell'annata successiva (fig. VI), la soglia è stata superata due volte nella tesi A; la presenza di Stigmeidi e Fitoseidi, verificatasi nonostante gli interventi dell'anno precedente, è risultata insufficiente a contenere i fitofagi al di sotto dei limiti considerati. Nella tesi B i Tetranychidi non hanno oltrepassato i livelli ritenuti dannosi grazie all'attività predatrice di Stigmeidi e Fitoseidi.

Nelle tesi trattate con dinocap (C e D) le soglie sono state superate una volta nel corso della stagione; sono stati riscontrati rari esemplari di Fitoseidi e di Antocoridi.

Osservazioni effettuate nel 1985 e 1986

In seguito all'acquisizione dei primi risultati si è inteso proseguire le osservazioni nei vigneti di Lancenigo e Villorba analizzando l'evoluzione delle popolazioni degli Acari Tetranychidi e dei loro predatori nella tesi B, caratterizzata dalla soglia di 10 forme mobili per foglia e dall'impiego di fungicidi non tossici nei confronti degli acari predatori (zolfo bagnabile addizionato ad ossicloruro di rame oppure ossicloruro di rame + mancozeb).

Nel vigneto di Lancenigo, il ripopolamento dei Fitoseidi è risultato legato ad una sola specie (*A. andersoni*). L'attività del predatore, non danneggiata dall'impiego di fungicidi tossici, e talvolta associata a quella di *O. vicinus*, è risultata sufficiente a contenere le popolazioni dei fitofagi entro la soglia indicata (10 forme mobili per foglia), in entrambe le annate.

Nel vigneto di Villorba, le popolazioni di *P. ulmi*, sono state limitate (al massimo 4.5 forme mobili per foglia) nel 1985 da Fitoseidi (*A. andersoni* e *K. aberrans*), Stigmeidi (*Z. mali*) e Antocoridi (*O. vicinus*). Nel 1986 i Fitoseidi hanno efficacemente controllato gli acari fitofagi (compreso l'eriofide *Calepitrimerus vitis* Nal. comparso in altre parti del vigneto) senza un evidente apporto degli altri predatori. A fine stagione si è verificata una leggera crescita di *Eotetranychus carpini* (Oud.).

I dati relativi alla seconda parte della sperimentazione sono riportati nelle tabelle 3 (Lancenigo) e 4 (Villorba).

CONCLUSIONI

Analisi riassuntiva dei dati

Nel confronto tra diverse strategie di contenimento e soglie di intervento sono emersi interessanti aspetti.

Nelle tesi caratterizzate dalla soglia espressa nella percentuale di foglie occupate (Baillod e altri, 1979) sono stati effettuati in totale, nei tre vigneti, 9

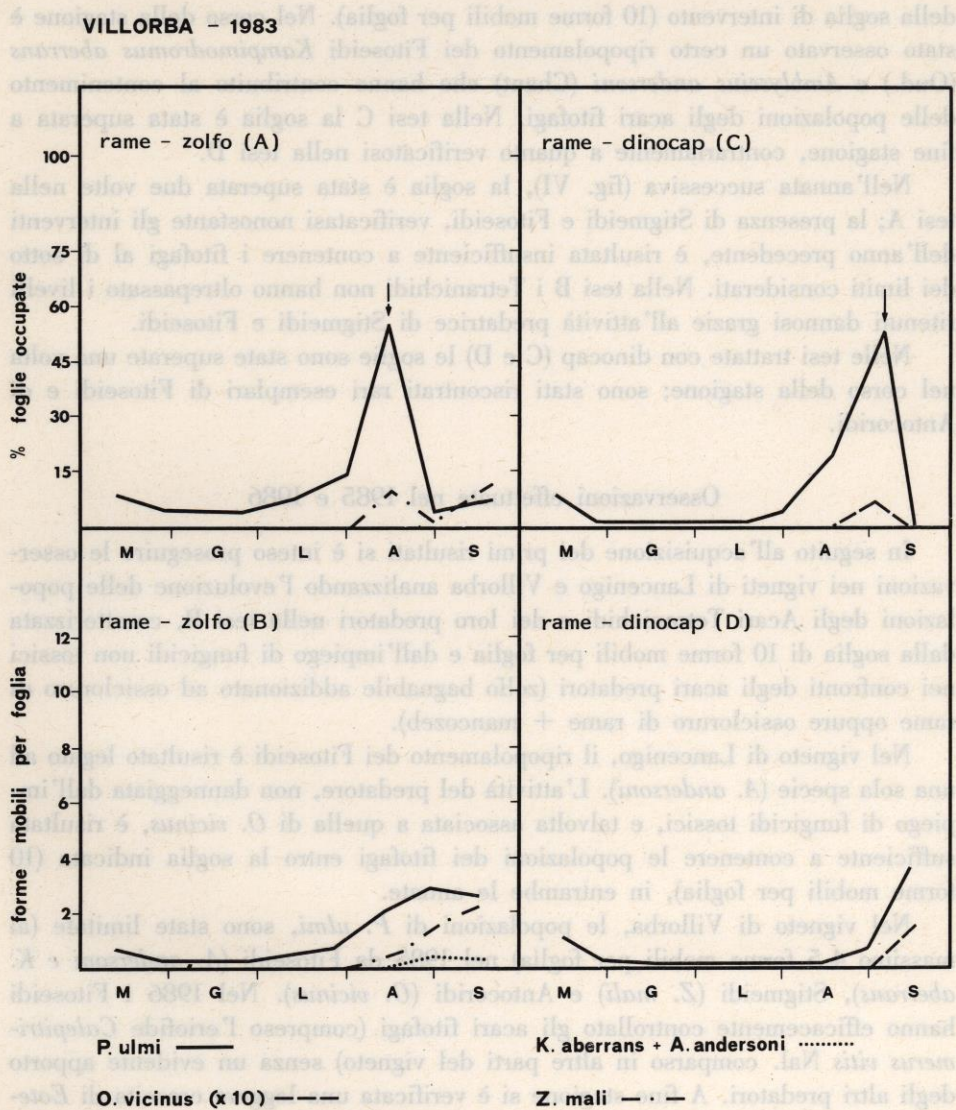


Fig V - Dinamica delle popolazioni di *Panonychus ulmi* (Koch), *Kampimodromus aberrans* (Oud.) miste ad *Amblyseius andersoni* (Chant), *Orius vicinus* (Rib.) e *Zetzellia mali* Ewing nel vigneto di Villorba nel corso del 1983. Sono state confrontate quattro tesi (A, B, C, D) caratterizzate da soglie d'intervento (45-70% di foglie occupate o 10 forme mobili per foglia) e fungicidi diversi (zolfo bagnabile o dinocap). Le frecce indicano l'esecuzione di trattamenti acaricidi (dicofol + tetradifon) al superamento delle soglie indicate.

interventi acaricidi quando è stato utilizzato lo zolfo come antioidico (tesi A). L'impiego del dinocap (tesi C) ha comportato una riduzione dei trattamenti acaricidi (5 in totale).

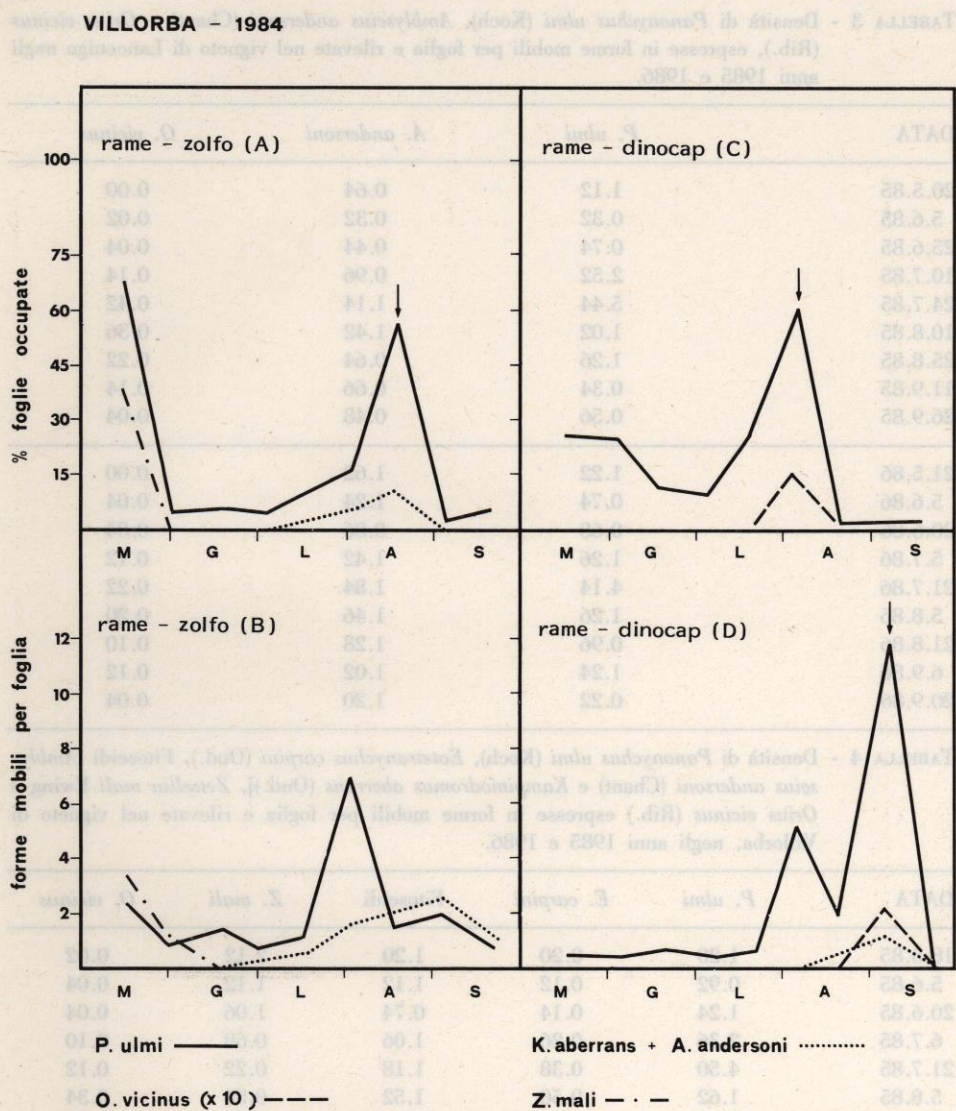


Fig VI - Dinamica delle popolazioni di *Panonychus ulmi* (Koch), *Kampimodromus aberrans* (Oud.) miste ad *Amblyseius andersoni* (Chant), *Orius vicinus* (Rib.) e *Zetzellia mali* Ewing nel vigneto di Villorba nel corso del 1984. Sono state confrontate quattro tesi (A, B, C, D) caratterizzate da soglie d'intervento (45-70% di foglie occupate o 10 forme mobili per foglia) e fungicidi diversi (zolfo bagnabile o dinocap). Le frecce indicano l'esecuzione di trattamenti acaricidi (dicofol + tetradifon) al superamento delle soglie indicate.

L'applicazione della soglia di 10 forme mobili per foglia (Girolami, 1981), e dello zolfo bagnabile (tesi B), è stata caratterizzata da un limitato numero di interventi acaricidi (2 in totale). L'associazione del dinocap alla soglia precedentemente citata (tesi D) ha contratto ad uno solo l'impiego di acaricidi. Va tutta-

TABELLA 3 - Densità di *Panonychus ulmi* (Koch), *Amblyseius andersoni* (Chant) e *Orius vicinus* (Rib.), espresse in forme mobili per foglia e rilevate nel vigneto di Lancenigo negli anni 1985 e 1986.

DATA	<i>P. ulmi</i>	<i>A. andersoni</i>	<i>O. vicinus</i>
20.5.85	1.12	0.64	0.00
5.6.85	0.32	0.32	0.02
25.6.85	0.74	0.44	0.04
10.7.85	2.52	0.96	0.14
24.7.85	5.44	1.14	0.42
10.8.85	1.02	1.42	0.36
25.8.85	1.26	0.64	0.22
11.9.85	0.34	0.66	0.14
26.9.85	0.56	0.48	0.04
21.5.86	1.22	1.62	0.00
5.6.86	0.74	1.24	0.04
20.6.86	0.68	0.86	0.04
5.7.86	1.26	1.42	0.12
21.7.86	4.14	1.84	0.22
5.8.86	1.26	1.46	0.20
21.8.86	0.96	1.28	0.10
6.9.86	1.24	1.02	0.12
20.9.86	0.22	1.20	0.04

TABELLA 4 - Densità di *Panonychus ulmi* (Koch), *Eotetranychus carpini* (Oud.), Fitoseidi [*Amblyseius andersoni* (Chant) e *Kampimodromus aberrans* (Oud.)], *Zetzellia mali* Ewing e *Orius vicinus* (Rib.) espresse in forme mobili per foglia e rilevate nel vigneto di Villorba, negli anni 1985 e 1986.

DATA	<i>P. ulmi</i>	<i>E. carpini</i>	Fitoseidi	<i>Z. mali</i>	<i>O. vicinus</i>
18.5.85	1.20	0.20	1.20	2.12	0.02
5.6.85	0.92	0.12	1.12	1.12	0.04
20.6.85	1.24	0.14	0.74	1.06	0.04
6.7.85	2.36	0.26	1.06	0.68	0.10
21.7.85	4.50	0.38	1.18	0.22	0.12
5.8.85	1.62	0.50	1.52	0.54	0.34
20.8.85	0.82	0.44	0.84	1.08	0.24
6.9.85	0.72	0.24	0.48	1.74	0.10
20.9.85	0.52	0.84	0.26	1.64	0.10
19.5.86	1.12	0.54	1.06	1.12	0.00
5.6.86	0.20	0.14	0.52	0.20	0.00
20.6.86	0.32	0.12	1.60	0.38	0.04
5.7.86	0.42	0.22	1.44	0.28	0.08
20.7.86	1.00	0.30	1.88	0.44	0.04
6.8.86	1.30	0.44	2.70	0.20	0.18
21.8.86	1.00	0.82	2.32	0.14	0.14
6.9.86	0.52	1.24	1.98	0.20	0.04
22.9.86	0.34	1.42	1.48	0.24	0.00

via precisato che in seguito all'impiego del dinocap, le soglie proposte sono state superate in altre due situazioni, in prossimità della raccolta, ma non sono stati effettuati interventi per rispettare il tempo di carenza della miscela acaricida; tale evenienza si sarebbe presentata se la sperimentazione fosse stata imposta su varietà a maturazione tardiva.

Il metodo proposto da Baillod e collaboratori induce ad effettuare gli interventi acaricidi a densità di popolazione talvolta trascurabili. Nell'Italia settentrionale, i livelli considerati vengono raggiunti con facilità nel corso di una stagione in ambienti particolarmente trattati, condizioni climatiche favorevoli e varietà a maturazione tardiva.

Va ricordato che nella sperimentazione riportata sono stati adottati i valori più elevati della soglia (dal 45 al 70% di foglie occupate) tra quelli proposti nei vari Paesi europei e che, pertanto, il numero globale di interventi acaricidi sarebbe potuto aumentare ulteriormente. Basti considerare infatti che generalmente vengono proposte soglie del 30% di foglie occupate in estate (Fauvel e Kreiter, 1985; Vila, 1987; Schruft, 1985; Baillod e altri, 1987).

I risultati ottenuti nella sperimentazione si riferiscono agli ambienti dell'Italia settentrionale e a sistemi di allevamenti espansi. È noto che svariati fattori infuiscono notevolmente sui parametri considerati e, pertanto, sarebbero auspicabili ulteriori confronti in aree geografiche diverse e con altri sistemi di allevamento.

Influenza delle soglie di intervento sull'attività dei predatori dei Tetranychidi

L'elevato numero di interventi acaricidi effettuati nelle tesi A e C, oltre a non conseguire un soddisfacente contenimento dei fitofagi, è risultato ostacolare le possibilità di ripopolamento dei predatori. Da questo punto di vista, non è tuttavia escluso che l'applicazione di acaricidi dotati di maggiore selettività (neostanox, benzomate) avrebbe portato a risultati differenti.

Nei vigneti caratterizzati da frequenti pullulazioni di *P. ulmi* il principale fattore biotico di regolazione dei fitofagi è costituito dall'attività di insetti predatori. Il ruolo dell'antocoride *Orius vicinus*, in particolare, è apparso rilevante ove è stata adottata la soglia di intervento più elevata (10 forme mobili per foglia). In precedenti contributi (Duso e Girolami, 1983; Duso e Pavan, 1986), era stata osservata una presenza attiva degli Antocoridi, risoltasi in un efficace contenimento dei fitofagi, solo in corrispondenza di determinate densità di *P. ulmi* (almeno 3-5 forme mobili per foglia). Considerazioni simili sono state espresse da Hull e altri (1978) e Solomon (1975), discutendo intorno al ruolo del Coccinellide *Stethorus punctum* (Le Conte) e del Miride *Blepharidopterus angulatus* (Fall.) nei meleti; tali caratteristiche risultano comuni in numerosi insetti predatori di Tetranychidi (McMurtry e altri, 1970).

Inoltre, le densità di popolazione degli acari fitofagi consentite dal metodo di Baillod e collaboratori, e la conseguente pressione acaricida, hanno fortemente limitato le possibilità di ripopolamento dei Fitoseidi, comparsi talvolta a livelli

determinanti nelle tesi caratterizzate dalla soglia più elevata. La ricolonizzazione dei Fitoseidi è apparsa più evidente nella seconda parte della sperimentazione e legata soprattutto alla specie *Amblyseius andersoni* (Chant). Tale fenomeno si verifica frequentemente nell'Italia nord-orientale; va tuttavia ricordato che i maggiori successi nella lotta biologica ai Tetranychidi nei vigneti sono stati ottenuti impiegando *K. aberrans* e *T. pyri* (Baillod e altri, 1982; Duso e Girolami, 1985; Duso, 1987). Va ribadito che l'adozione di soglie di intervento rappresenta una primo tentativo per contenere pullulazioni, che trovano origine in ambienti «degradati», e che l'introduzione delle specie succitate risolve in via pressoché definitiva i problemi legati ai Tetranychidi su vite.

Influenza degli interventi fitosanitari sui predatori

La presenza dei Fitoseidi nei vigneti risulta fortemente condizionata dall'effettuazione di interventi fungicidi (nonché insetticidi ed acaricidi) non tossici (Ivancich Gambaro, 1973; Girolami, 1981; Duso e Girolami, 1985). Nella sperimentazione riportata tale aspetto è stato volutamente proposto: nel vigneto di Bibano il programma fitosanitario prevedeva l'impiego di un antiperonosporico, il metiram, tossico per i Fitoseidi (Girolami e Duso, 1985), mentre negli altri due casi venivano utilizzati fungicidi non tossici (ossicloruro di rame ed ossicloruro di rame misto a mancozeb); in tutte le combinazioni era prevista l'associazione con lo zolfo bagnabile o il dinocap.

L'importanza della scelta dei fungicidi, ai fini di favorire la sopravvivenza e l'attività predatrice dei Fitoseidi, comparsi in misura significativa solo nei vigneti di Lancenigo e Villorba, è risultata fondamentale. A tale riguardo, viene confermata la selettività dello zolfo bagnabile, perlomeno alle dosi normalmente impiegate nella viticoltura dell'Italia settentrionale, nei confronti dei Fitoseidi. Nonostante gli effetti collaterali dello zolfo costituiscano ancora oggetto di comprensibili disquisizioni, sussiste attualmente una convergenza di opinioni sulla limitata tossicità in campo dello zolfo nei confronti dei Fitoseidi nei vigneti (Kreiter, 1987). La resistenza allo zolfo nei Fitoseidi è stata dimostrata per la prima volta in *Metaseiulus occidentalis* Nesbitt (Hoy e Standow, 1982) e rappresenta l'argomento di recenti indagini effettuate su *Typhlodromus pyri* Scheuten ed *Amblyseius andersoni* (Chant) (Overmeer e Duso, dati non pubblicati).

Particolare attenzione merita il fattore dinocap. L'attività acaricida di tale principio attivo risulta labile se i trattamenti non sono effettuati in stretta successione. L'evoluzione di popolazioni di *P. ulmi* resistenti al dinocap non sembra tuttavia un fenomeno frequentemente riscontrabile (Cranham, 1982). Osservazioni recenti avvalorano l'ipotesi di una diffusione di popolazioni di *P. ulmi* e di *E. carpini*, caratterizzate da elevata tolleranza al dinocap (Girolami e Duso, 1984; Duso e altri, 1987).

I dati confermano l'influenza negativa del dinocap nei confronti dei Fitoseidi *K. aberrans* e *A. andersoni* e dello Stigmeide *Z. mali* già individuata in precedenti contributi (Duso e altri, 1983; Girolami e Duso, 1984; Duso e altri, 1987),

caratteristiche che escludono il fungicida dai programmi di lotta integrata in viticoltura (Duso e Girolami, 1986). La tossicità del dinocap nei confronti di alcune specie di Fitoseidi e Stigmeidi è d'altra parte documentata da numerose sperimentazioni (Morgan e altri, 1958; Downing, 1966; Dabrowski, 1968; Collyer, 1980; Cranham e Solomon, 1981). Come per altri principi attivi, la sensibilità dei Fitoseidi al fungicida varia in relazione ai diversi ambienti e programmi di difesa fitosanitaria (Croft e Jeppson, 1970).

Un ulteriore aspetto è rappresentato dall'influenza del dinocap sugli Antocoridi. Applicazioni reiterate del fungicida sono state associate ad effetti negativi nei confronti di *Orius vicinus* (Duso, non pubblicato); tuttavia, la rarefazione di tali predatori nelle tesi trattate con dinocap sembra maggiormente imputabile all'eliminazione di focolai di acari fitofagi, che costituiscono un richiamo nei confronti dei predatori. Situazioni analoghe possono presentarsi in altri ambienti e con diverse specie predatrici; a tale riguardo è interessante effettuare una comparazione con le sperimentazioni condotte da Hull e altri (1978) nei meleati, analizzando i rapporti tra *Panonychus ulmi* e *Stethorus punctum*.

L'impiego ripetuto del dinocap non è pertanto giustificato e crea effetti collaterali indesiderati. Il ruolo del fungicida potrebbe venire riconsiderato nei nostri ambienti, qualora si verificassero diffusi fenomeni di resistenza nei Fitoseidi, perdurando una certa tossicità nei confronti dei Tetranychidi. Ad esempio, in alcune regioni degli Stati Uniti, l'azione tossica del dinocap è risultata superiore nei confronti di *P. ulmi* rispetto al fitoseide *Amblyseius fallacis* (Garman) (Rock e Yeargan, 1972).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano in modo particolare gli enotecnici Alberto Procida ed Ales Venturin per la collaborazione prestata nel corso della sperimentazione. Si esprimono inoltre sentiti ringraziamenti ai proff. S. Zangheri, V. Girolami e G. Pellizzari Scaltriti per la lettura critica del manoscritto.

RIASSUNTO

Si riportano i dati di un confronto pluriennale tra strategie di contenimento di *Panonychus ulmi* (Koch) in viticoltura, caratterizzate da soglie di intervento diverse (45-70% di foglie occupate da acari, come proposto da Baillod e altri nel 1979 o 10 forme mobili per foglia come proposto da Girolami nel 1981) in combinazione con fungicidi (zolfo bagnabile e dinocap) aventi o meno azione tossica nei confronti degli acari fitofagi.

La sperimentazione è stata effettuata in tre vigneti dell'Italia nord-orientale con differenti programmi di difesa antiperonosporica (metiram, ossicloruro di rame misto a mancozeb e ossicloruro di rame). Nel corso della sperimentazione non sono stati effettuati interventi insetticidi.

I rilievi, iniziati nel 1983 e 1984, sono proseguiti nel 1985 e 1986 in due vigneti e nelle tesi caratterizzate dalla soglia di intervento di 10 forme mobili per foglia e dall'impiego dello zolfo bagnabile come antioidico.

Gli interventi acaricidi venivano effettuati, al superamento delle soglie, con dicofol + tetradi-fon.

Nelle tesi caratterizzate dalla soglia caratterizzata dalla percentuale di foglie occupate, sono stati effettuati in totale, nei tre vigneti, 9 interventi acaricidi quando è stato utilizzato lo zolfo bagnabile. L'impiego del dinocap, in aggiunta alla medesima soglia d'intervento, ha comportato una riduzione dei trattamenti acaricidi (5 in totale).

L'innalzamento della densità di popolazione dei Tetranychidi ritenuta dannosa, a 10 forme mobili per foglia, è stato caratterizzato da un'ulteriore riduzione del numero globale di interventi acaricidi (2 in totale).

L'associazione del dinocap alla soglia precedentemente citata ha infine contratto ad una sola l'applicazione di acaricidi. Va tuttavia precisato che in tale tesi la soglia è stata superata in altre due situazioni.

All'elevato numero di interventi acaricidi effettuati, adottando la soglia proposta da Baillod e collaboratori, non è conseguita una regolazione dei fitofagi nel tempo; le limitate densità dei fitofagi consentite e la pressione acaricida hanno ostacolato il ripopolamento dei predatori Antocoridi, Fitoseidi e Stigmeidi, verificatosi al contrario adottando la soglia più elevata.

I risultati hanno confermato l'importanza della scelta dei fungicidi ai fini di favorire la sopravvivenza e l'attività predatrice dei Fitoseidi, comparsi in misura determinante solo nei vigneti ove sono stati impiegati fungicidi rameici o misti in aggiunta allo zolfo bagnabile. Negli ambienti in cui le osservazioni sono proseguite per altri due anni, è stato possibile verificare in modo più completo la validità dell'impostazione data ai programmi di difesa.

Viene ribadito che l'attività acaricida del dinocap risulta labile se i trattamenti non sono effettuati in stretta successione. L'influenza negativa del dinocap nei confronti dei Fitoseidi *Kampimodromus aberrans* (Oud.) e *Amblyseius andersoni* (Chant), dello Stigmeide *Zetzellia mali* Ewing e dell'Antocoride *Orius vicinus* Rib., fanno escludere il fungicida dai programmi di lotta integrata in viticoltura.

The control of *Panonychus ulmi* (Koch) in vineyards: comparison of different strategies and threshold levels

SUMMARY

Data of a comparison of four control strategies regarding *Panonychus ulmi* (Koch) in vineyards are reported, as characterised by different threshold levels (45-70% of leaves infested by spider mites, as proposed by Baillod et al. in 1979 or 10 motile forms per leaf as proposed by Girolami in 1981) used in combination with wettable sulphur or dinocap. The experiment was carried out in 1983 and 1984 in three vineyards in North-East Italy in which different fungicides against downy mildew had been used (metiram, copper oxychloride, a mixture of copper oxychloride and mancozeb). No insecticides were applied during the experiment. Observations were carried out also in 1985 and 1986 from two vineyards from the plots characterised by the threshold level of 10 motile forms per leaf together with the use of wettable sulphur. When the threshold levels were exceeded, a mixture of dicofol and tetradifon was used.

In all the plots, characterised by the threshold level expressed in percentage of infested leaves and the use of wettable sulphur, acaricides were used on 9 occasions. The use of dinocap at the same threshold level lead to a reduction of acaricide treatments (5 in all). Raising the density of the spider mites population to 10 motile forms per leaf, which was taken as the danger level, further reduced the total number of acaricide treatments (2 in all). Using dinocap, at the previously mentioned threshold, lead to the use of an acaricide on only one occasion but, in the same plots, the threshold was exceeded in two other situations.

The high number of acaricide treatments carried out on the basis of the threshold suggested by Baillod and co-workers dit not result in controlling spider mite populations in the long run and prevent the colonization of predators. Using the threshold level of 10 mites per leaf, anthocorids [*Orius vicinus* (Rib.)], phytoseiids [*Kampimodromus aberrans* (Oud.) and *Amblyseius andersoni*

(Chant)] and stigmatheids (*Zetzellia mali* Ewing) could populate and increase their density controlling spider mite densities in numerous situations.

Fungicide programmes influence strongly the possibilities of biological control of spider mites; phytoseiids, in fact, were numerous only in those vineyards treated with selective fungicides (wettable sulphur and copper oxychloride or copper oxychloride mixed to mancozeb).

The negative influence of dinocap on phytoseiids (*A. andersoni* and *K. aberrans*), stigmatheids (*Z. mali*) and anthocorids (*O. vicinus*) would preclude its use in integrated pest control programmes. Nevertheless, the effect of dinocap as an acaricide was not sufficient unless treatments were continued in strict succession.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ASQUITH D., HULL L.A., 1973 - *Stethorus punctum* and pest population responses to pesticide treatments on apple trees - *J. Econ. Entomol.*, 66: 1197-203.
- BAGGIOLINI M., 1968 - Osservazioni e ricerche su alcuni effetti secondari degli antiparassitari utilizzati in viticoltura - *Atti Acc. vite e vino*, Siena, 20: 57-69.
- BAGGIOLINI M., GUIGNARD E., ANTONIN PH., 1970 - Nouvelle orientation dans la lutte contre les araignées rouges résistantes dans les vergers - *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, II (2), 39-44.
- BAILLOD M., GUIGNARD E., ANTONIN PH., 1974 - La protection de la vigne contre l'araignée rouge (*Panonychus ulmi* Koch) et l'araignée jaune commune (*Tetranychus urticae* Koch) - *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 6: 17-22.
- BAILLOD M., BASSINO J.P., FIGANEAU P., 1979 - L'estimation du risque provoqué par l'acarien rouge (*Panonychus ulmi* Koch) et l'acarien des charmilles (*Eotetranychus carpini* Oud.) en viticulture - *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, II (3): 123-130.
- BAILLOD M., SCHMID A., GUIGNARD E., ANTONIN PH., CACCIA R., 1982 - Lutte biologique contre l'acarien rouge en viticulture. II. Equilibres naturels, dynamiques de population et expériences de lâchers de typhlodromes - *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 14 (6): 345-352.
- BAILLOD M., CHARMILLOT P.J., GUIGNARD E., MEYLAN A., VALLOTTON R., 1987 - Le point sur la lutte contre les ravageurs en viticulture. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 19 (1): 11-20.
- BENCIOLINI F., 1982 - Difesa del vigneto ed infestazioni di acari - *L'informatore agrario*, 37: 21921-21931.
- BESSON J., JOLY E., TOUZEAU J., 1976 - Les actions secondaires des pesticides agricoles - *Phytoma - Défense des cultures*, 3: 26-32.
- BOLAY A., BAILLOD M., VALLOTTON R., GUIGNARD E., 1981 - La protection phytosanitaire en viticulture - *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 13 (1): 13-18.
- CASARINI C., 1986 - Strategie di difesa. Avversità, prodotti e tempi di intervento - *Terra e vita*, 15: 44-49.
- CHABOUSSOU F., 1965 - La multiplication par voie trophique des tétraniques à la suite des traitements pesticides. Rélation avec les phénomènes de résistance acquise - *Boll. Zool. agr. Bachic.* (II) 7: 144-184.
- COLLYER E., 1980 - Integrated control of apple pests in New Zealand. 16. Progress with integrated control of European red mite - *N. Zeal. J. Zool.*, 7: 271-279.
- CRANHAM J.E., 1982 - Resistance to binapacryl and tetradifon, and the genetic background, in fruit tree red spider mite, *Panonychus ulmi* from English apple orchards - *Ann. Appl. Biol.*, 100: 25-38.
- CRANHAM J.E., HELLE W., 1985 - Pesticide resistance in Tetranychidae - In *Spider Mites. Their Biology, Natural Enemies and Control* Vol. 1B. Helle and Sabelis Eds., Elsevier. 405-419 pp.
- CRANHAM B.A., SOLOMON M.G., 1981 - Mite management in commercial apple orchards - *Report of East Malling Research Station for 1980*, pp. 171-172.
- CROFT B.A., JEPSON L.R., 1970 - Comparative studies on four strains of *Typhlodromus occidentalis*. Laboratory toxicity of ten compounds common to apple pest control - *J. Econ. Entomol.*, 63: 1528-1531.

- DABROWSKI Z.T., 1968 - Studies on the toxicity of pesticides commonly used in the orchards in Poland on predatory mites (*Phytoseiidae*) - *Rocz. Nauk. Roln.*, 93 A, 655-670.
- DABROWSKI Z.T., 1970 - Density of spider mites (*Tetranychidae*) and predatory mites (*Phytoseiidae*) in apple orchards treated and not treated with pesticides - *Ekol. pol.* (A) 18: 111-136.
- DOWNING R.S., 1966 - The effect of certain miticides on the predacious mites *Neoseiulus caudigians* (*Acarina: Phytoseiidae*) - *Can. J. Plant Sci.*, 46: 521-524.
- DUSO C., 1985 - Comparison of two control strategies of *Panonychus ulmi* (Koch) in vineyards - *Proc. Meet. EC Exp. «Integrated pest control in viticulture»*. Portoferraio, Italy, 26-28.9.1985.
- DUSO C., 1987 - Minimum releases of *Kampimodromus aberrans* (Oud.) to control tetranychid mites in vineyards - *Proc. Meet. EC Exp. «Influence of environmental factors in the control of grape pests, diseases and weeds»*. Salonicco, Greece, 3-8.10.1987 (in corso di stampa).
- DUSO C., GIROLAMI V., 1983 - Ruolo degli Antocoridi nel controllo del *Panonychus ulmi* Koch nei vigneti - *Boll. Ist. Ent. Bologna*, 37: 157-169.
- DUSO C., GIROLAMI V., 1985 - Strategie di controllo biologico degli Acari Tetranychidi su vite - *Atti XIV Congr. Naz. di Ent. Palermo*, 719-728.
- DUSO C., GIROLAMI V., 1986 - Lotta integrata in viticoltura, 38 pp., 78 figg. - *Edizioni IRIPA*, Venezia-Mestre.
- DUSO C., PAVAN F., 1986 - Il controllo delle tignole della vite (*Lobesia botrana* Den. e Schiff.; *Eupoecilia ambiguella* Hb.). 2. Considerazioni sugli effetti collaterali di insetticidi diversi - *Riv. Vitic. Enol. Conegliano*, 39 (7): 304-312.
- DUSO C., MAZZARO S., GIROLAMI V., 1987 - Influence du soufre et du dinocap sur *Eotetranychus carpini* Oud. (*Acarina: Tetranychidae*) et *Kampimodromus aberrans* Oud. (*Acarina: Phytoseiidae*) en viticulture - *Proc. Int. Symp. Elem. Sulphur in Agric.*, Nice, Acropolis, 25-27 May 1987, Vol. 1: 145-152.
- DUSO C., GIROLAMI V., BORGO M., EGGER E., 1983 - Influenza di anticrittogamici diversi sulla sopravvivenza di predatori Fitoseidi introdotti su vite - *Redia*, 66:469-483.
- EGGER E., 1979 - Lotta antiparassitaria in viticoltura - *L'informatore agrario*, XXXV (20): 5949-6009.
- EGGER E., 1987 - Difera fitosanitaria vite 1987 - *L'informatore agrario*, XLIII (16): 35-133.
- FAUVEL G., KREITER S., 1985 - Acariens de la vigne: Une lutte raisonnée fondée sur la surveillance des parasites. *La France agricole*, 5: 25-27.
- GIROLAMI V., 1981 - Danni, soglie di intervento, controllo degli acari della vite - *La difesa integrata della vite*, 3-4.12.1981, Latina, pp. 111-143.
- GIROLAMI V., DUSO C., 1984 - Ruolo positivo del rame nelle strategie di controllo biologico degli acari della vite - *Vignevini*, 5: 90-94.
- GIROLAMI V., DUSO C., 1985 - Controllo biologico degli acari nei vigneti - *L'informatore agrario*, LXI (18): 83-89.
- GIROLAMI V., MOZZI A., 1983 - Distribution, economic thresholds and sampling methods of *Panonychus ulmi* (Koch) - *Proc. EC Ex. Meet. «Statistical and mathematical methods in population dynamics and pest control»*. Parma, 26-28 October 1983, pp. 90-101.
- GRANDE C., 1986 - La difesa integrata della vite - *L'informatore agrario*, XLII (30): 27-34.
- GUNTART E., VOGEL W., 1965 - L'influence des produits antiparasitaires sur les araignées rouges - *Boll. Zool. agr. Bachic.* II (7), 131-141.
- HELLE W., VAN DE VRIE M., 1974 - Problems with spider mites - *Outlook on Agriculture*, 8: 119-125.
- HOY M.A., STANDOW K.A., 1981 - Resistance to sulfur in a vineyard spider mite predator - *Calif. Agric.*, 35: 8-10.
- HULL L.A., ASQUITH D., MOWERY P.D., 1978 - Integrated control of the european red mite with and without the mite suppressant dinocap - *J. Econ. Entomol.*, 71 (6): 880-885.
- IVANCICH GAMBARO P., 1973 - Il ruolo del *Typhlodromus aberrans* Oud. (*Acarina Phytoseiidae*) nel controllo biologico degli Acari fitofagi del Veronese - *Boll. Zool. agr. Bachic.*, II, 11: 151-165.
- KREITER S., 1987 - Action du soufre sur les acariens phytophages et prédateurs en viticulture: étude bibliographique et perspectives de recherches - *Proc. Int. Symp. Elem. Sulphur in Agric.*, Acropolis, Nice, France, 25-27.3.87, Vol. 1: 153-166.

- LAFFI F., PONTI I., 1980 - Influenza dei trattamenti anticrittogamici sul ragnetto rosso (*P. ulmi* Koch) in viticoltura. *Atti Giornate Fitopatologiche*, Vol. I: 69-75.
- LEHOCZKY J., SAROSPATAKI G., 1969 - Change in the individual numbers of mite populations owing to the side-effects of fungicides on grape vine leaves - *Nov. Kut. Intez. Kozl.* 3: 109-116.
- McMURTRY J.A., HUFFAKER C.B., VAN DE VRIE M., 1970 - Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: A review. 1. Tetranychid enemies, their biological characteristics and the impact of spray practices - *Hilgardia*, 40 (11), 331-390.
- MORGAN C.G.C., ANDERSON N.H., SWALES J.E., 1958 - Influences of some fungicides on orchard mites in British Columbia - *Can. J. Plant Sci.*, 38: 94-105.
- PRINCIPI M.M., DOMENICHINI G., BRIOLINI G., CRAVEDI P., BARBIERI R., PASQUALINI E., 1981 - La lotta guidata come metodo di protezione delle colture arboree dalle avversità animali: esperienze in Emilia Romagna - *La difesa delle piante*, 4: 209-220.
- ROCK G.C., YEARGAN D.R., 1972 - Laboratory studies on toxicity of dinocap to *Neoseiulus occidentalis* and its prey - *J. Econ. Entomol.*, 65 (3): 932-933.
- RUI D., MORI P., 1968 - Interferenze tra le applicazioni terapeutiche e le nuove infestazioni di acari fitofagi sulla vite - *Atti Acc. Ital. vite e vino*, Siena 20: 3-19.
- SCHRUF G., 1972 - Effets secondaires de fongicides agissant sur les acariens (Tetranychidae, Acari) sur vigne - *OEPP/EPPO Bull.* 3: 57-63.
- SCHRUF G., 1985 - Grape - In «*Spider Mites. Their biology, natural enemies and control*», Helle and Sabelis Eds., Elsevier, 359-366.
- SOLOMON M.G., 1975 - The colonization of an apple orchard by predators of the fruit tree red spider mite - *Ann. App. Biol.* 80: 119-122.
- VALLI G., 1973 - Anticrittogamici ad azione acarofrenante e loro impiego pratico nei meleti - *Inf. Fit.*, 11: 17-22.
- VILA Y., 1985 - Les acariens - *Phytoma*, 4: 28-33.
- VILA Y., 1987 - Remarques sur les acariens tétraniques de la vigne - *Adalia*, 5 (3): 71-73.