

MAURIZIO SETTI

Istituto di Entomologia dell'Università degli Studi di Bologna

Ricerche sulla attività di alcune specie di Sirfidi (Diptera) predatori di Afidi del Melo

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

INTRODUZIONE

Queste osservazioni sono state condotte nell'ambito di un ampio programma di ricerche concernenti l'applicazione della lotta integrata, che vengono eseguite dall'Istituto di Entomologia della Università di Bologna in alcune aziende agricole sperimentali del Ferrarese.

Le osservazioni e i rilievi sulle specie di Sirfidi con larve predatrici di Afidi che attaccano il Melo, sono stati eseguiti negli anni 1964-'65-'66-'67-'68 in un frutteto di circa tre ettari di superficie complessiva della Azienda agricola annessa all'Istituto professionale « Fratelli G. e S. Navarra » a Malborghetto (Ferrara) su Meli impiantati nel 1948.

Come si vede nella figura 1 il campo sperimentale è stato diviso in due grandi parcelle aventi la medesima superficie. La parcella A rappresenta una sorta di riferimento su cui è possibile confrontare quanto si è osservato e/o ottenuto nella parcella B. La parcella A, infatti, costituita dagli appezzamenti 1, 2, 5, 6, viene trattata regolarmente con le applicazioni fitoiatriche previste dal calendario adottato nella provincia di Ferrara. La parcella B invece, costituita dagli appezzamenti 3, 4, 7, 8, viene trattata, per quanto riguarda i fitofagi, solo in caso di necessità sulla base di rilievi di popolazione e possibilmente con prodotti selettivi. I meli sono della cultivar « Golden Delicious ».

Le specie di Afidi presenti (Principi, Castellari, Giunchi, 1967), che risultano poi quelle più comunemente diffuse sul Melo nella nostra regione, sono le seguenti:

- 1) *Aphis pomi* Deg.
- 2) *Dysaphis plantaginea* (Pass.)
- 3) *Eriosoma lanigerum* Hausm.

Le infestazioni prodotte dall'*Aphis pomi* Deg., specie monoica e omotopa, si manifestano, in relazione con l'andamento stagionale, in periodi diversi dei mesi primaverili-estivi e sembrano derivare da afidi alati provenienti da piante che si trovano al di fuori del frutteto in questione (Castellari,

Giunchi, Principi, 1967). Essendo la capacità di diffusione dell'afide elevata, l'infestazione può essere pressoché totale, limitatamente però alle foglie

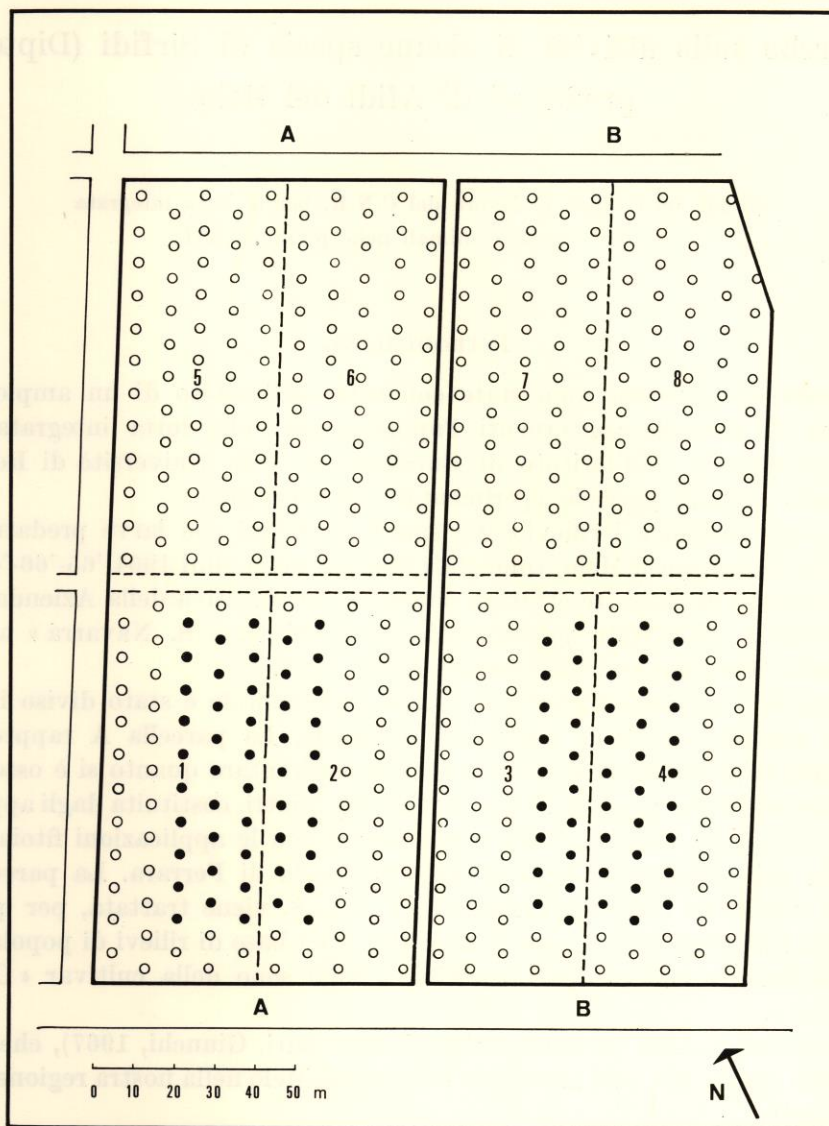


FIG. 1.

Planimetria del frutteto sperimentale sul quale sono state condotte le osservazioni. A sinistra la parcella A, a destra la parcella B. Le singole piante delle parcelle sono indicate come segue: con cerchio pieno quelle di cultivar « Golden Delicious » sottoposte a campionamento, con cerchio vuoto tutte le altre.

di recente formazione e alla parte terminale dei getti in via di sviluppo. Un trattamento specifico primaverile a base di Isolano e in estate eventualmente l'uso della Nicotina hanno sempre dato buoni risultati durante i

primi tre anni di osservazioni, mentre il Parathion e il Metilparathion spesso non hanno che ridotto modestamente le popolazioni di questo afide e non hanno impedito il moltiplicarsi delle colonie (Castellari, Giunchi, Principi, 1967).

La seconda specie osservata, *Dysaphis plantaginea* (Pass.), dioica e omotopa, non ha la capacità di diffusione della precedente e di norma, anche con infestazioni massicce, solamente una parte delle piante del frutteto risulta colpita (Principi, Castellari, Giunchi, 1967). In queste però l'afide attacca un notevole numero di foglie per germoglio e tali germogli per lunghezze notevoli. I rametti colpiti si coprono di fumaggine e parecchi sono destinati a disseccarsi completamente. Questa specie si è potuta moltiplicare in assenza di trattamenti invernali ovidici o di altri trattamenti specifici per afidi, mentre non è mai comparsa quando si sono somministrati fosfororganici di sintesi, essendo assai sensibile ai trattamenti con questi prodotti (Castellari, Giunchi, Principi, 1967) ⁽¹⁾.

Per quanto riguarda la terza specie, l'*Eriosoma lanigerum* Hausm., a ciclo monoico eterotopo, la sua distribuzione nel frutteto è risultata assai irregolare, sia sulle diverse piante delle due parcelle, sia sulle diverse parti di una stessa pianta. La popolazione di questo afide non ha mai raggiunto la « soglia economica », (sebbene siano state riscontrate delle ipertrofie radicali), grazie ai trattamenti il più possibile selettivi effettuati nel frutteto contro altri fitofagi, che hanno permesso al parassita specifico *Aphelinus mali* Hald. di esplicare la sua attività (Castellari, 1967 e 1969; Castellari, Giunchi, Principi, 1967).

MATERIALE E METODO

La raccolta del materiale è stata effettuata seguendo modalità differenti per le larve e per gli adulti dei Sirfidi.

Durante i periodici campionamenti, per le cui date rimando alle tabelle I, II, III, IV e V, ogni pianta veniva esaminata per un periodo di 2 minuti, durante i quali si eseguiva un conteggio « a vista » dei germogli infestati dagli afidi. Di questi germogli ne venivano poi prelevati circa un terzo ⁽²⁾ che, chiusi in sacchetti di politene, erano portati in laboratorio per l'esame allo stereomicroscopio, il prelievo di materiale biologico (uova, larve e pu-

⁽¹⁾ Desidero inoltre segnalare a questo proposito che, come è possibile osservare nelle colonne che si riferiscono alla parcella A delle tabelle I, II, III, IV, l'azione combinata del trattamento ovidico (Olio bianco-Parathion) con quelli a base di fosfororganici ha impedito all'afide di svilupparsi, mentre nel 1968 (tabella V) i soli trattamenti a base di Parathion, pur mantenendo sotto controllo l'infestazione, non sono riusciti a sradicare questo dannoso fitofago.

⁽²⁾ In caso di infestazioni leggere il numero dei germogli prelevati è stato leggermente superiore.

pari di Sirfidi) e rilevamenti vari. Uova, larve e pupari così trovati venivano quindi posti isolatamente in tubi di vetro con tappo di cotone idrofilo, in attesa che il loro ciclo vitale si concludesse fino allo sfarfallamento dell'immagine. Si è sempre usato l'accorgimento di introdurre nei tubi anche un certo numero di foglie con colonie di afidi per i due scopi seguenti:

- a) fornire una sufficiente quantità di cibo alle larve in via di sviluppo,
- b) conservare un certo grado di umidità necessaria alle uova e alle larve dei Sirfidi.

Tali foglie venivano rinnovate a intervalli regolari di 2-3 giorni ⁽¹⁾. Si ebbe sempre estrema cura nell'esaminare tali foglie per evitare di immettere negli allevamenti qualcuna sopportante uova o larve di altri Sirfidi o di altri predatori di afidi. Le larve dei Sirfidi in allevamento erano trasferite sulle nuove foglie mediante un pennellino imbevuto di acqua per evitare di danneggiarle.

Gli adulti raccolti direttamente nel campo sperimentale sono stati catturati col retino da entomologo sui meli o in prossimità di questi, nonché sulla vegetazione spontanea che ricopre i bordi dei fossi di irrigazione, entro o ai confini del campo, sempre durante le ore della tarda mattinata e nel primo pomeriggio e negli stessi giorni del campionamento. Questi adulti, salvo casi particolari, sono stati uccisi e preparati per la determinazione ⁽²⁾.

Le specie raccolte direttamente sui meli, allo stato di uovo o di larva, in prossimità di colonie di afidi, sono le seguenti:

- 1) *Syrphus balteatus* Deg. ⁽³⁾
- 2) *Syrphus corollae* Fabr.
- 3) *Syrphus vitripennis* Meig.
- 4) *Sphaerophoria scripta* L.
- 5) *Syrphus latifasciatus* Macq.
- 6) *Syrphus auricollis* Meig.
- 7) *Syrphus oecrostoma* Zett.

Le specie raccolte allo stato di adulto nel frutteto e sulla vegetazione spontanea di cui sopra, sono:

- 1) *Syrphus balteatus* Deg. (*)
- 2) *Sphaerophoria scripta* L. (*)

⁽¹⁾ In circostanze di cui riferirò in seguito sono state introdotte foglie di Rosa infestate da *Macrosiphon rosae* L.

⁽²⁾ Questa è stata fatta dal Chiarissimo Professor Filippo Venturi, cui desidero esprimere qui tutta la mia gratitudine.

⁽³⁾ La presenza di questa specie nel frutteto sperimentale era già stata segnalata in precedenza (Principi, Castellari, Giunchi, 1967).

(*) Specie citate anche nell'elenco che precede.

- 3) *Melanostoma mellinum* L.
- 4) *Syrphus luniger* Meig.
- 5) *Syrphus vitripennis* Meig. (*)

Questo elenco, come il precedente, è ordinato secondo il numero decrescente degli esemplari rinvenuti. Comunque il materiale raccolto è stato sempre molto esiguo; le ragioni di ciò verranno prese in esame in un paragrafo successivo.

RILIEVI E OSSERVAZIONI BIOLOGICHE SUI SIRFIDI AFIDIFAGI EVOLVENTISI NEL FRUTTETO

1) *Syrphus balteatus* Deg.

È specie polivoltina, diffusa in Europa, Africa settentrionale, Asia e Australia (Sack, 1932) e di gran lunga la più comune negli ambienti da me visitati. I primi adulti, riferendoci al periodo in cui sono state osservate e raccolte le prime uova e le prime larve, sono comparsi verosimilmente nel frutteto di Malborghetto verso la seconda metà di Maggio nel 1964, 1965 e 1968 e già nella prima settimana dello stesso mese negli anni 1966 e 1967.

Larve di questa specie sono state raccolte durante tutti i cinque anni di campionamenti, sebbene in numero sempre molto basso, in relazione alla scarsità di afidi ed ai trattamenti insetticidi. Per i dati dei ritrovamenti rimando alle tabelle I, II, III, IV e V.

Nel *Syrphus balteatus* Deg. l'uovo è bianco, traslucido all'atto della deposizione, mentre assume una colorazione tendente al grigio durante lo sviluppo. La lunghezza media è di 1029 μ e il diametro di 387 μ . La forma è subcilindrica, con le due estremità leggermente arrotondate; è presente un micropilo conico (Chandler, 1968).

In genere le femmine di questa specie depongono le uova isolate, ma a volte anche a gruppi di 2-3 elementi, di norma in prossimità delle colonie di afidi, indifferentemente sulle due pagine della foglia (Dixon, 1959). In condizioni normali di temperatura, intendendo per « normali » quei valori che sono compresi tra i limiti stagionali minimi e massimi dell'habitat di questa specie alle nostre latitudini, le uova schiudono dopo 48-72 ore dalla deposizione.

Le larve da me raccolte, e trattate come indicato nel paragrafo II, tenute ad una temperatura costante di 22-24 °C, hanno avuto un periodo di sviluppo della durata media di 12-15 giorni ⁽¹⁾, al termine del quale il consumo medio di afidi (*Aphis pomi* Deg.) è stato di 420 unità.

⁽¹⁾ La durata del periodo larvale mostra però una certa dipendenza dalla temperatura; Sharma (1966) infatti riferisce per questa specie una vita larvale media di 8-10 giorni a una temperatura di 20 °C.

Lo stadio pupale ha occupato una media di 7-8 giorni.

Come è possibile osservare nelle tabelle dei campionamenti il numero degli esemplari trovati di *S. balteatus* Deg., sia allo stato di larva che di imagine, è sempre stato talmente esiguo che non mi è stato possibile determinare con esattezza il numero delle generazioni annualmente svolte nel frutteto sperimentale.

Il *S. balteatus* Deg. è specie afidifaga nota per la sua elevata polifagia. Le sue larve sono conosciute come predatrici delle seguenti specie di afidi (¹):

<i>Aphis gossipii</i> Glow.	(Thompson, 1965)
<i>Aphis rumicis</i> L.	»
<i>Brevycorinae brassicae</i> L.	»
<i>Callipterus quercus</i> Koch.	»
<i>Eriosoma lanigerum</i> Hausm.	»
<i>Hyalopterus pruni</i> Geoffr.	»
<i>Macrosiphum matsumuraeanum</i> Hori	»
<i>Macrosiphum sonchi</i> L.	»
<i>Rhopalosiphum padi</i> L.	»
<i>Aphis fabae</i> Scop.	(Hodek, 1960)
<i>Myzus cerasii</i> var. <i>pruniavium</i> Born.	(Wiackowska, 1963)
<i>Aphis donacis</i> Pass.	(Sharma, 1966)
<i>Aphis pomi</i> Deg.	(Asgari, 1966)
<i>Dysaphis plantaginea</i> (Pass.)	(Principi, Castellari, Giunchi, 1967)

Nei cinque anni in cui sono stati eseguiti i campionamenti è stato raccolto un totale di 116 larve appartenenti a questa specie. Queste, nella maggior parte dei casi, sono state viste evolversi a spese delle colonie di afidi quasi sempre isolate, solo raramente ne sono state trovate due o più per colonia.

Gli afidi predati appartenevano alla specie:

Aphis pomi Deg.
Dysaphis plantaginea (Pass.)

Alcune volte, a causa della scarsità di afidi a disposizione, scarsità dovuta all'esiguità delle colonie raccolte e/o alla morte di un gran numero di afidi conseguente un trattamento insetticida, mi sono trovato nella necessità di fornire alle larve di *S. balteatus* Deg. in allevamento (ed anche di altre specie) afidi appartenenti ad altra specie, e precisamente il *Macrosiphon rosae* L. Le larve hanno mostrato di gradire tale afide, in ac-

(¹) Thompson (1965) riporta fra le prede di questo Sirfide anche uno Psillide: la *Ctenophalara elongata* Crwf.

cordo alla loro polifagia, ma il numero totale di individui predati è risultato in media di 315-320 unità, inferiore di circa un quarto ai valori sopra riportati, essendo tale afide di dimensioni maggiori dei due elencati precedentemente e fornendo pertanto per unità maggior nutrimento.

Avendo allevato poi, per confronto, larve di *S. balteatus* Deg. fornendo loro solo *A. pomi* Deg. e solo *D. plantaginea* (Pass.) ho potuto osservare che la specie predata non influenzava minimamente la durata degli stadi larvali o di quello pupale, pur avendo le due specie di afidi dimensioni leggermente diverse e fornendo pertanto quantità di cibo diverse per numero di afidi predati. La quantità di cibo necessaria per completare il proprio ciclo biologico veniva raggiunta dalle larve predando un numero maggiore, ma di poco, di afidi della specie di dimensioni minori, cioè l'*A. pomi* Deg.

Sebbene Imenotteri parassiti dei Sirfidi siano stati trovati fra le seguenti Famiglie: Braconidae, Ichneumonidae, Encyrtidae, Eupelmidae, Pteromalidae, Chalcididae, Phigitidae, Ceraphronidae e Diapriidae (Schneider, 1969), e in particolare si conoscano per il *S. balteatus* Deg. numerose specie appartenenti alle Famiglie sopracitate (1), per le larve raccolte e allevate in laboratorio è stata riscontrata una percentuale di parassitizzazione molto bassa. Su 116 larve solamente 10 sono risultate parassitizzate e da un'unica specie di parassita, il *Bassus (Diplazon) laetatorius* F. (2) la cui diffusione è pressochè universale.

Tutte le larve parassitizzate sono giunte fino allo stadio di pupa, ma dai 10 pupari sono sfarfallati solo tre adulti di *B. laetatorius* F.. La ragione di ciò forse è dovuta a una reazione di difesa da parte dell'ospite (3). È pos-

(1) Thompson (1943) riporta le seguenti:

<i>Bassus albosignatus</i> Grav.	Hym. Ichneumonidae
<i>Bassus japonicus</i> Ashm.	» »
<i>Bassus laetatorius</i> F.	» »
<i>Bassus tricinctus</i> Grav.	» »
<i>Encyrtus aeruginosus</i> Dalm.	Hym. Encyrtidae
<i>Hexanusia sanguinithorax</i> Gir.	» »
<i>Lygocerus sirphidarum</i> Kieff.	» Proctotrupidae
<i>Pachyneuron</i> sp.	» Chalcididae
<i>Pachyneuron formosum</i> Walk.	» »
<i>Tricogramma evanescens</i> Westw.	» »
<i>Tricosteresis syrphi</i> Behè.	» Proctotrupidae
<i>Homocidus tarsatorius</i> Panz.	» Ichneumonidae
<i>Promethes pulchellus</i> Hlgr.	» »

(2) Classificato da Kerrick G. J. del Commonwealth Institute of Entomology, Londra, e già segnalato in precedenza nel frutteto sperimentale (Principi, Castellari, Giunchi, 1967).

(3) Schneider (1969) riferisce infatti che nel *S. balteatus* Deg. si forma una capsula sottile e resistente, come reazione emocitaria, che, pur non arrestando lo sviluppo embrionale del parassita, impedisce alla giovane larva di questo di uscire dall'uovo e di cibarsi dell'ospite. Dato che, d'altra parte, l'uovo del parassita origina delle tossine che inibiscono questa reazione da parte dell'organismo parassitizzato, è logico supporre che se l'uovo dei *Bassus* spp.

sibile infatti che nei 7 pupari parassitizzati da cui non sono sfarfallati né Sirfidi né parassiti la reazione dell'ospite sia stata sufficiente a impedire al parassita di terminare il proprio sviluppo ma anche che i danni provocati da quest'ultimo siano stati tali da determinare la morte dell'ospite.

Non sono da escludere tuttavia altre cause di morte, per altro sconosciute.

2) *Syrphus corollae* Fabr.

Specie diffusa in Europa, Africa settentrionale, Asia Minore, settentrionale e orientale (Sack, 1932). Alcuni individui di questa specie sono stati raccolti nel frutteto sperimentale attorno alla prima quindicina di Giugno del 1965 ⁽²⁾.

Le specie di afidi predate in natura risultano essere, secondo gli Autori consultati, le seguenti:

<i>Aphis gossipii</i> Glow.	(Thompson, 1965)
<i>Aphis ruminicis</i> L.	»
<i>Aphis saliceti</i> Kolt.	»
<i>Hyalopterus pruni</i> Geoffr.	»
<i>Macrosiphum matsumuraeanum</i> Hori	»
<i>Myzus cerasi</i> Fabr.	»
<i>Rhopalosiphum padi</i> L.	»
<i>Toxoptera graminum</i> Rond.	»
<i>Aphis fabae</i> Scop.	(Bombosch, 1965)

Come è possibile osservare nell'elenco qui riportato non risultava che il *S. corollae* Fabr. si evolvesse in natura anche a spese della *Dysaphis planta-*

viene deposto nell'uovo del Sirfide o in una larva nelle prime fasi di sviluppo, la reazione dell'ospite non sarà in grado di nuocere al parassita e questo potrà terminare il proprio sviluppo a spese di quello. Se però la larva del Sirfide riceverà l'uovo del parassita quando si trova in stadi più avanzati, la capsula di reazione si formerà completamente e impedirà al parassita di svilupparsi.

⁽²⁾ Secondo le osservazioni di Barlow (1961) l'uovo, quasi sempre deposto isolatamente, impiega circa tre giorni, a 22-24 °C, per svilupparsi, con una umidità relativa del 40% e un fotoperiodo di 17 ore. Esperienze di laboratorio effettuate dal medesimo Autore danno una produzione totale di circa 400 uova da parte della femmina di questa specie. Sempre secondo tale Autore la larva, se ben alimentata, impiega in media 7 giorni per completare il proprio sviluppo, nelle medesime condizioni ambientali, mentre lo stadio di pupa dura un po' più a lungo; l'immagine sfarfalla infatti dopo 7-8 giorni di vita pupale. Una larva di questa specie, che impieghi 8-10 giorni per svilupparsi completamente, consuma in media quasi 900 afidi di media grandezza. Le ricerche sono confermate da Schneider (1969) che ha calcolato un consumo di 867 afidi per larva. Questi riferisce inoltre che se, subito dopo la II muta, all'inizio del III stadio larvale dunque, la larva attraversa un periodo di carenza di cibo, la durata di quest'ultimo stadio può prolungarsi notevolmente con conseguente ritardo nella formazione del pupario. È stato osservato inoltre che il numero totale degli afidi predati è maggiore in condizioni di umidità atmosferica relativamente bassa, dal 57 al 60%, mentre diminuisce per valori elevati di questa (90-97%).

ginea (Pass.) sulle cui colonie è stato trovato nel frutteto di Malborghetto (Fe).

Per quanto concerne le mie osservazioni posso riferire che nei 5 anni di campionamenti eseguiti sulle due parcelle del frutteto sperimentale ho potuto raccogliere soltanto 7 larve appartenenti a questa specie. Tutte sono state trovate evolversi su colonie di *D. plantaginea* (Pass.) infestanti germogli prelevati dal campionamento del 18 Giugno 1965, provenienti dalla parcella B. Tutte le larve erano della II età. Quattro di queste si sono impupate il 23 Giugno e il 30 dello stesso mese sono sfarfallate le imagini. Le tre rimanenti, di dimensioni per altro leggermente minori, e quindi più giovani, si sono impupate il 25 e gli adulti sono sfarfallati il 3 Luglio. Questi dati, per quanto limitati sotto l'aspetto statistico, confermano quanto riferito dagli Autori citati sopra ⁽¹⁾.

Fornendo a tre larve del primo gruppo, contemporaneamente le tre specie di afidi *A. pomi* Deg., *D. plantaginea* (Pass.) e *Macrosiphon rosae* L. non ho osservato preferenze di alcun genere ⁽²⁾. Le larve infatti si sono sempre nutrite del primo afide che riuscivano a raggiungere e a invischiare, di qualunque di queste tre specie fosse. Il numero di afidi predati è risultato leggermente inferiore a quello riferito dagli Autori di cui sopra, sebbene le condizioni climatiche in cui sono state allevate le larve fossero pressochè identiche. Per le tre larve più giovani ho potuto calcolare infatti un consumo medio giornaliero, pro capite, di una settantina di afidi, per un totale di 630-650 unità di *D. plantaginea* (Pass.), mentre per le larve del primo gruppo la differenza di dimensioni tra gli afidi delle tre specie (ogni specie forniva per unità una diversa quantità di cibo) era tale da non permettere un calcolo significativo di tal genere.

A differenza di altre specie di Sirfidi che Thompson (1943) riferisce essere parassitizzate da un buon numero di Imenotteri Terebranti, il *S. corollae* Fabr., sia come uovo che come larva sarebbe parassitizzato solamente dall'Icneumonide *Bassus laetatorius* Fabr..

Nessuna delle larve di questa specie di Sirfide da me raccolte è risultata essere parassitizzata, sebbene nell'ambiente fosse presente il suddetto parassita.

3) *Syrphus vitripennis* Meig.

Specie diffusa in Europa, America settentrionale e Giappone (Sack, 1932). Come la precedente, anche questa specie è comparsa raramente nel frutteto

(1) Sempre secondo Barlow e Schneider il *S. corollae* Fabr. pur essendo polifago, quando viene allevato in laboratorio sembra gradire certe specie di afidi trascurandone altre qualora gli vengano presentate assieme. Se ciò sia dovuto alla diversa appetibilità e/o mobilità delle prede o ad altri fattori non è stato ancora possibile determinarlo.

(2) In tale circostanza si ebbe sempre la cura di trasferire le larve su foglie su cui era stato posto un numero pressochè uguale di individui appartenenti alle tre specie di afidi e distribuiti, nei limiti del possibile, uniformemente.

sperimentale. Infatti, ne è stata osservata la presenza solamente nel 1965 e nel 1967, e più precisamente:

- 2 larve della II età, su colonie di *A. pomi* Deg., parcella B, campionamento del 18 Giugno 1965. Si sono impupate il 25 dello stesso mese e gli adulti sono sfarfallati il 2 Luglio.
- 2 larve della III età, su *A. pomi* Deg., parcella B, trovate il 23 Luglio dello stesso anno. Impupamento il 26, sfarfallamento il 4 Luglio.
- 1 larva della III età, su *D. plantaginea* (Pass.), parcella B, il 28 Giugno 1965. Impupatasi il 29, l'immagine è sfarfallata il 4 Luglio.
- 1 larva della II età, su germoglio non infestato, parcella A, il 18 Settembre dello stesso anno. Impupatasi il 26, l'immagine è sfarfallata il 9 Ottobre.
- 2 adulti (femmine) sulla vegetazione spontanea lungo i fossi di irrigazione e drenaggio prospicienti la parcella A, sulle cui piante era presente l'*A. pomi* Deg. in numero per altro estremamente ridotto (in tutta la parcella vennero contati un totale di 22 getti infestati), il 20 Settembre 1967.

L'uovo, quasi sempre depresso singolarmente in prossimità di colonie di afidi (Dixon, 1959), è di colore bianco all'atto della deposizione e impiega in media 4-5 giorni per svilupparsi, assumendo nel contempo una colorazione grigiastrea. La larva matura è di dimensioni leggermente maggiori di quelle di *S. balteatus* Deg. e *S. corollae* Fabr., misura infatti dai 10 ai 13 mm. di lunghezza (Chandler, 1968).

Lo sviluppo larvale dura in media 12-15 giorni, dipendendo dalla temperatura e dalla quantità di cibo a disposizione. La durata della vita pupale secondo Schneider (1969) si aggira sui 7-8 giorni. Questi riferisce un consumo medio, da parte di larve allevate alla temperatura di 18 °C, di 135 ninfe di *Aphis fabae* Scop., mentre ho potuto osservare su quelle da me raccolte un consumo di afidi notevolmente più alto, circa 400 individui, e per di più durante la II e III età soltanto. Le condizioni di temperatura e di allevamento erano però diverse, essendo queste state allevate su *A. pomi* Deg. a una temperatura di 22-24 °C.

Come per le specie trattate in precedenza anche per questa una umidità atmosferica relativamente bassa porta a un maggior consumo di afidi (Schneider, 1969).

Le specie di afidi predate in natura risultano, a tutt'oggi, secondo gli Autori consultati, le seguenti:

<i>Aphis pomi</i> Deg.	(Thompson, 1965)
<i>Aphis rumicis</i> L.	»
<i>Callipterus quercus</i> Kock.	»
<i>Hyalopterus pruni</i> Geoffr.	»
<i>Macrosiphum sonchi</i> L.	»

<i>Phyllaphis fagi</i> L.	»
<i>Anophophorae lactucae</i> L.	»
<i>Myzus cerasi</i> var. <i>pruniavium</i> Born.	»
<i>Anuraphis cardui</i> L.	»
<i>Aphis idaci</i> V. d. Goot	»
<i>Eriosoma lanigerum</i> Hausm.	(Evenhuis, 1950)
<i>Chermes piceae</i> Katz.	(Mitchell, 1962)
<i>Aphis fabae</i> Scop.	(Bombosh, 1965)
<i>Myzoides persicae</i> Sult.	(Mardzhanyan, 1965)

Il *Syrphus vitripennis* Meig., è pertanto una forma polifaga, e poichè la larva raccolta il 28 Giugno stava evolvendosi a spese di una colonia di *D. plantaginea* (Pass.) ritengo che all'elenco precedente possa aggiungersi questa nuova specie di vittima.

Il *S. vitripennis* Meig. come del resto parecchie specie consimili, è ospite di parecchi parassiti ⁽¹⁾ ma nessuna delle larve da me raccolte è risultata parassitizzata.

4) *Sphaerophoria scripta* L.

Questa specie è diffusa in Europa, Africa settentrionale ed Asia (Sack, 1932) ⁽²⁾.

La presenza, per altro estremamente ridotta come numero di esemplari, di individui appartenenti a questa specie è stata osservata nel frutteto sperimentale solamente nel 1965. Durante il campionamento eseguito il 18 Settembre di quell'anno su alcuni getti (7 per l'esattezza), prelevati nella parcella A, ospitanti alcuni individui dell'afide *A. pomi* Deg., sono state raccolte due larve della II età; queste allevate in laboratorio a circa 22 °C su *Macrosiphon rosae* L. (non essendo stato possibile trovare una quantità sufficiente di *A. pomi*), si sono impupate il 7 Ottobre e le imagini sono sfarfallate il 22 dello stesso mese. Due adulti di *S. scripta* L. (un maschio e una femmina) sono stati catturati sopra la vegetazione spontanea lungo i fossi

⁽¹⁾ Thompson (1965) elenca i seguenti:

<i>Bassus lactatorius</i> Fabr.	Hym. Ichneumonidae
<i>Encyrtus aeruginosus</i> Dalm.	» Encyrtidae
<i>Homocidus tarsatorius</i> Panz.	» Ichneumonidae
<i>Pachyneuron</i> sp.	» Chalcididae
<i>Promethes pulchellus</i> Hlgr.	» Ichneumonidae
<i>Trichogramma evanescens</i> Westw.	» Chalcididae

Evenhuis (1959) segnala inoltre il *Diplazon xanthaspis* Thom., *D. abominator* Bridgm., *D. citropectoralis* Schmied. e *Syrphophagus* sp.

⁽²⁾ L'Uovo viene deposto singolarmente; la vita larvale, ad una temperatura di 22-24 °C, dura 20-22 giorni; lo stadio di pupa una quindicina; la cattiva stagione viene superata allo stadio imaginale (Bankowska, 1964).

prospicienti la parcella B il 18 Giugno 1965, altri 6 adulti (due femmine e quattro maschi) sono stati presi in volo fra i meli di questa parcella il 17 Settembre ed uno (femmina) il 20 dello stesso mese nella parcella A.

Essendo questa una specie polivoltina, e quindi in grado di svolgere un certo numero di generazioni dall'inizio della primavera fino ad autunno inoltrato praticamente senza interruzioni di continuità, quando condizioni di alimentazione, temperatura e umidità sono favorevoli (Schneider, 1969), è probabile che la femmina o le femmine ovigere che hanno deposto le uova di cui sopra, siano giunte nel frutteto provenendo da altre zone. Questa specie infatti, come le precedenti, è in grado di compiere notevoli spostamenti allo stato adulto ⁽¹⁾. Non si spiegherebbe altrimenti la presenza di queste larve nel frutteto sperimentale che dal Maggio al Settembre del 1965, stando ai campionamenti, sembra non avere ospitato Sirfidi di questa specie, pur avendo subito, in entrambe le parcelle, attacchi di discreta entità da parte degli afidi.

Desidero sottolineare inoltre che le due larve raccolte e allevate sono state trovate evolversi su *A. pomi* Deg., specie che non risulta, nell'elenco di Thompson « Host Predator Catalogue » aggiornato a tutto il 1964, essere predata dalle larve di *S. scripta* L.. L'alimentazione di queste, effettuata in laboratorio con afidi della specie *Macrosiphon rosae* L. causa la scarsità di *A. pomi* Deg., ne ha permesso il normale sviluppo, sebbene anche questo afide non sia elencato fra le prede della specie in esame; infatti le specie di afidi che si conoscono essere predate in natura sono le seguenti:

<i>Anuraphis amigdali</i> Buckt.	(Thompson, 1965)
<i>Aphis rumicis</i> L.	»
<i>Brachilocus noxius</i> Mordv.	»
<i>Macrosiphoniella sanbornii</i> Gill.	»
<i>Macrosiphum pisi</i> Kalt.	»
<i>Toxoptera auranti</i> Boy.	»
<i>Toxoptera graminum</i> Rond.	»
<i>Aphis fabae</i> Scop.	(Hodek, 1960)
<i>Aphis lactucae</i> L.	(Wiackowska, 1963)

Il ritrovamento delle due larve evolventisi a spese dell'*A. pomi* Deg., le specie di afidi con cui sono state allevate in laboratorio e i casi di cannibalismo osservati da vari autori (Bankowska, 1964) ⁽²⁾ denunciano l'alta polifagia di questa specie che, se presente con un sufficiente numero di larve,

⁽¹⁾ Heydemann (1967) riferisce che esemplari di *S. scripta* L. sono stati catturati in mare aperto, mediante l'uso di trappole colorate, ad una distanza dalla costa superiore ai 20 km.

⁽²⁾ Le larve attaccano individui della stessa specie solo se private di afidi.

potrebbe certamente costituire un discreto mezzo di controllo biologico delle infestazioni di afidi ⁽¹⁾ tenendo presente anche il fatto che la *S. scripta* L. non sembra essere attaccata dai più comuni Imenotteri Terebranti nemici dei Sirfidi. Accurate ricerche bibliografiche in tal senso, eseguite fino a tutto il 1969, non hanno portato infatti alla segnalazione di alcun parassita. Grandi (1961), tuttavia ha trovato adulti del nostro Sirfide paralizzati entro le celle pedotrofiche delle Sfecide *Bembix integra* Panz..

5) *Syrphus latifasciatus* Macq.

Questa specie è diffusa in Europa e America settentrionale (Sack, 1932). Non si hanno notizie sicure sulla sua biologia.

È stata osservata nel frutteto sperimentale solamente nel 1965. Nel campionamento eseguito il 18 Giugno (che, come si può osservare nella tabella II, è risultato il più proficuo riguardo al ritrovamento di materiale biologico) sono state infatti rinvenute due larve, una delle II e l'altra della III età, che sono risultate appartenere a questa specie. Si stavano evolvendo a spese di *D. plantaginea* (Pass.) presente su un germoglio prelevato dalla parcella B. La larva della II età, trattata sempre come descritto in precedenza, si è impupata il 25 Giugno e l'imagine è sfarfallata il 2 del mese successivo. Quella della III età si è impupata il 22 Giugno e l'adulto è sfarfallato il 29 dello stesso mese. Il consumo di afidi pro capite è stato in media di una cinquantina di individui di *D. plantaginea* (Pass.) ogni due giorni.

A proposito delle specie di afidi predate in natura e/o in laboratorio debbo segnalare che ricerche bibliografiche fino a tutto il 1969 non hanno portato nessuna notizia a tale riguardo; ciò si è verificato anche per i parassiti di questa specie. La presente rimarrebbe pertanto l'unica segnalazione relativa alle vittime di *S. latifasciatus* Macq. in natura.

6) *Syrphus auricollis* Meig.

Questa specie, diffusa in Europa e in Africa settentrionale (Sack, 1932) sembra essere come le precedenti polivoltina (Schneider, 1969), ma mancano ulteriori conferme a tale riguardo. L'uovo viene deposto singolarmente; alle nostre latitudini la larva impiega in media 10-12 giorni per svilupparsi, mentre lo stadio di pupa dura 8-9 giorni. Il *S. auricollis* Meig. iberna regolarmente allo stato di larva matura (Schneider, 1969).

La presenza di questa specie è stata osservata nel frutteto sperimentale solamente nel 1965 e nel 1967. Nel campionamento del 7 Giugno 1965 sono state raccolte nella parcella B, due larve della II età evolventisi su *D. plantaginea* (Pass.); impupatesi il 13 le imagini sono sfarfallate il 21 dello stesso

(¹) Schneider (1969) ha calcolato, come consumo medio giornaliero, una media di 60 individui di *Aphis fabae* Scop.

mese (1). Nel 1967 invece sono stati catturati solo adulti e precisamente una femmina il 20 Settembre e tre maschi il 2 Ottobre, tutti fra le piante della parcella B nella quale non era stata osservata la presenza di afidi. In quel periodo c'era solamente una piccola infestazione di *A. pomi* Deg. nell'altra parcella.

Thompson (1965) riporta solo tre specie di afidi che vengono predate da queste larve, *Brachilocus noxius* Mordv., *Cavariella caprae* Fabr. ed *Eriosoma lanigerum* Hausm. ma è probabile che il campo trofico di questa specie sia più vasto, come per le specie trattate in precedenza, visto che tra le sue vittime questo Autore elenca anche due specie di Psillidi, *Psylla mali* Schm. e *Psylla piricola* Forst.. Le due larve allevate hanno consumato una cinquantina di afidi al giorno.

7) *Syrphus ocrostoma* Zett.

Questa specie, diffusa in Europa, Africa settentrionale e America settentrionale (Sack, 1932), a differenza delle precedenti è univoltina (Schneider, 1948). Per tale ragione tutta l'attività degli individui dell'unica generazione annuale si concentra nella prima metà dell'anno e precisamente nel periodo di maggiore infestazione da parte degli afidi e di maggiore fioritura (Schneider, 1969) (2).

Il *S. ocrostoma* Zett. è comparso nel frutteto sperimentale solamente nel 1965. Nel campionamento del 18 Giugno è stata raccolta una larva della III età evolventesi su colonie di *D. plantaginea* (Pass.), nella parcella B. Impupatasi il 21 l'imagine è sfarfallata il 29 dello stesso mese; le ragioni di

(1) Nelle larve non ho riscontrato la presenza di parassiti, sebbene tale specie sia ospite dei seguenti, elencati nel catalogo di Thompson (1943):

<i>Bassus lactatorius</i> Fabr.	Hym. Ichneumonidae
<i>Callaspidia dufuri</i> Gir.	» Cynipidae
<i>Microterys aeruginosus</i> Dalm.	» Encyrtidae

(2) Anche la larva di questa specie, sgusciata da un uovo quasi sempre deposto isolatamente si evolve a spese degli afidi presenti ma, divenuta matura, invece di impuparsi si rifugia in luoghi riparati ed entra in diapausa. Tale periodo, della durata di circa 9 mesi è caratterizzato dalla assoluta o quasi mancanza di ogni attività trofica e metabolica e, dal punto di vista anatomico, dalla crescita estremamente lenta di alcune strutture, quali ad esempio i dischi imaginali degli occhi composti, che nelle larve delle specie che non entrano in diapausa sono già completamente formati ancor prima dell'impupamento. Tali caratteristiche permettono di distinguere immediatamente fra larve di specie polivoltine e univoltine (Schneider, 1948). Affinchè queste strutture si completino in queste ultime è necessaria una temperatura inferiore agli 8-10 °C (Schneider, 1969), e così, una volta superato l'inverno le larve potranno impuparsi.

tale fatto, essendo, come riferito sopra, questa specie considerata univoltina, sono sconosciute e non determinabili data la scarsità di materiale biologico.

In considerazione del particolare ciclo biologico di questa specie e la conseguente scarsa importanza che essa ha come mezzo di controllo delle infestazioni di afidi, nessun Autore ha avuto occasione di compiere ricerche sul *S. ocostoma* Zett., per cui non si conoscono neppure le specie di afidi di cui la larva si nutre. La presente rimarrebbe pertanto l'unica segnalazione al riguardo.

CONCLUSIONI

Le specie di Sirfidi con larve afidifaghe, osservate nel frutteto sperimentale nei cinque anni durante i quali sono state condotte le ricerche, sono certamente, considerata la piccola superficie in esame, numerose; tuttavia a questa relativa abbondanza di specie non ha mai fatto riscontro, se non forse nel primo anno di campionamenti, un elevato numero di individui (vedasi a tal riguardo la fig. 2). Il numero totale di larve vive raccolte, poco più di 150, è infatti significativo della estrema rarefazione quantitativa di questi Ditteri. A ciò si deve aggiungere poi il fatto che nelle sette specie le cui larve sono state osservate evolversi a spese delle due specie di afidi *A. pomi* Deg. e *D. platanina* (Pass.) presenti nelle due parcelle A e B, alcune sono comparse soltanto un anno, altre saltuariamente a distanza di due o più anni, mentre soltanto di una, il *S. balteatus* Deg., è stata constatata la presenza durante tutti i cinque anni di campionamenti.

Da una prima analisi dei dati riportati nelle tabelle dei campionamenti si deve concludere pertanto che nel frutteto sperimentale di Malborghetto (Fe) si è avuta una semplice « presenza » di questi Ditteri, intendendo con questo termine l'assoluta o quasi mancanza di una qualche azione di rilievo nel limitare il pullulamento degli afidi presenti sui meli delle due parcelle. Definendo infatti con Schneider (1969) l'efficacia di questi Ditteri come — l'azione che essi sono in grado di produrre sulla densità di popolazione degli afidi ospiti per unità di tempo — occorre precisare che questa efficacia è strettamente dipendente da un certo numero di fattori, di cui i più importanti sono: abbondanza relativa ⁽¹⁾, voracità relativa ⁽²⁾ e coincidenza relativa ⁽³⁾.

Ora, sulla efficacia delle specie di Sirfidi in esame ha avuto fortissima influenza il primo dei fattori precedentemente elencati. Gli elementi che hanno

⁽¹⁾ Numero di stadi voraci attivi per unità di superficie, con riferimento al numero delle prede.

⁽²⁾ Capacità quantitativa di consumo di prede con riferimento al pullulamento delle suddette.

⁽³⁾ Grado di contatto fra gli stadi voraci e le prede.

maggiormente influenzato l'abbondanza relativa, che nel caso del frutteto e delle specie in esame costituisce, come ho detto implicitamente nel periodo

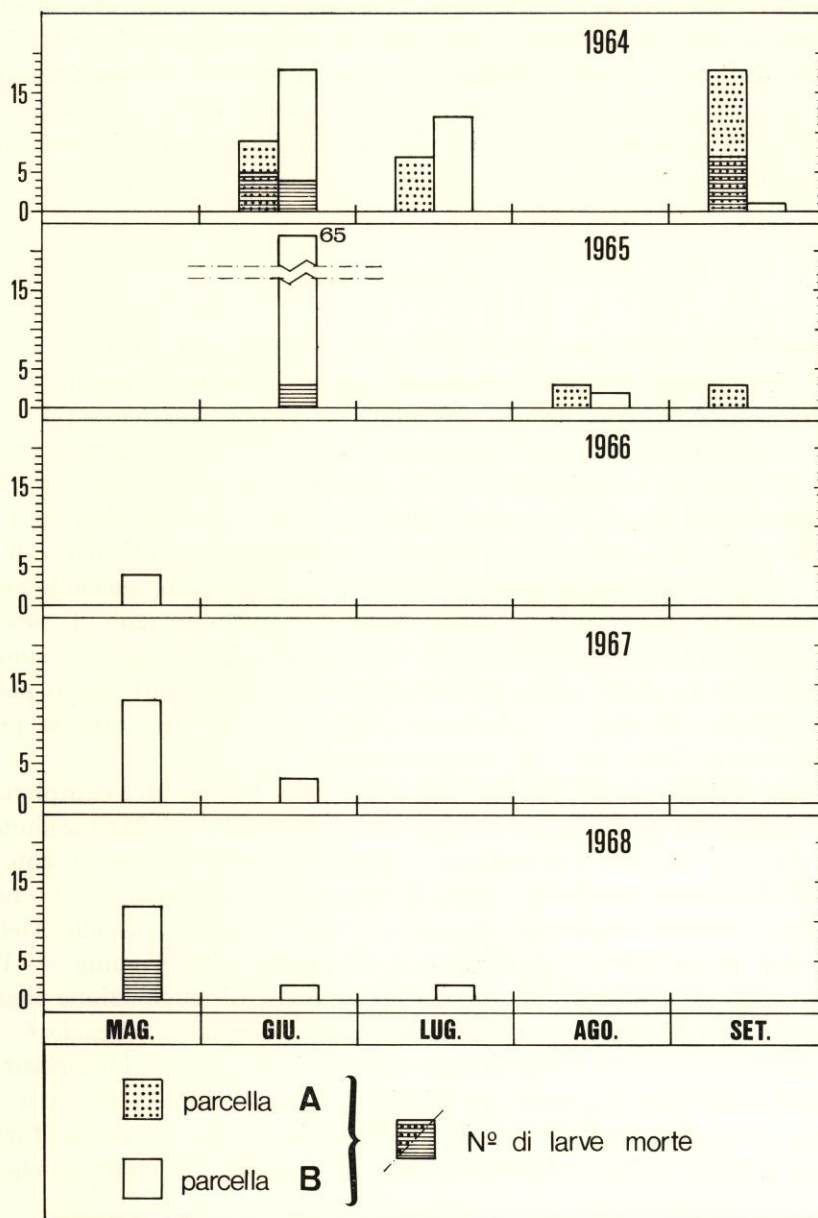


FIG. 2.

Istogrammi rappresentanti il N° totale di larve di Sirfidi (sia vive che morte) trovate durante il quinquennio 1964-1968 nel frutteto sperimentale.

precedente, pressoché l'unico fattore responsabile della nulla o quasi efficacia di questi predatori, sono, a mio avviso, i seguenti:

- 1) nella parcella A i periodici trattamenti fitoiatrici a base di insetticidi cloroderivati, fosfororganici e carbammati poco o punto selettivi, quali il D.D.T., il Parathyon e il Carbaryl, che, impiegati soprattutto per contenere le infestazioni di dannosissimi fitofagi quali la *Cydia pomonella* L., sono particolarmente letali per larve e adulti di Sirfidi (1).
- 2) La mancanza di cibo, in entrambe le parcelle, per gli adulti, dovuta alla distruzione di tutta quella vegetazione spontanea che offre numerosi fiori di campo che col loro nettare e polline sono indispensabili alla alimentazione di questi e alla maturazione degli ovari. Tale distruzione è da imputarsi al frequente uso di passare con uno scava-fossi lungo i canali di drenaggio che circondano e attraversano il frutteto, sui bordi dei quali prospera appunto tale vegetazione.
- 3) In entrambe le parcelle la densità di popolazione degli afidi, di solito piuttosto bassa, in conseguenza delle esigenze economiche di mantenerne basse le soglie. Come è noto infatti perchè le femmine dei Sirfidi afidifagi siano stimolate a deporre occorre che le colonie dell'afide raggiungano una determinata estensione. I Sirfidi infatti sono in genere predatori polifagi, e, come è risaputo, gli entomofagi polifagi non specializzati dipendono di solito da alte densità di popolazione delle loro vittime.

All'effetto combinato di questi elementi, influendo il primo direttamente sulle larve e gli adulti dei Sirfidi presenti tramite l'azione insetticida, e indirettamente gli altri sulle generazioni future, costringendo gli adulti superstiti a volare altrove per procurarsi il nutrimento, si deve, a mio avviso, lo scarso numero osservato di questi Ditteri.

Analizzando ora più particolareggiatamente i dati riuniti nelle tabelle e confrontando fra loro quelli raccolti nelle due parcelle, si può constatare che il minor numero di larve afidifaghe raccolte si è sempre avuto nella parcella A, e ciò perchè in questa, come si può ben vedere nella colonna dei trattamenti, sono stati impiegati, e in maniera massiccia rispetto alla parcella B, insetticidi letali anche per i Sirfidi. Infatti, specialmente negli ultimi tre anni di osservazioni, durante i quali neppure uno di questi Ditteri è stato visto evolversi sulle colonie di afidi presenti nella parcella A, si è trattato in questa dalle 8 alle 10 volte (2) nell'arco dei 4-5 mesi primaverili-estivi. Tali massicci interventi hanno indubbiamente portato anche ad una limitazione

(1) Altri insetticidi per i quali è stata accertata una elevata tossicità nei riguardi di questi Ditteri sono i seguenti fosfororganici: Methyldemeton, Malathion, Diazinone, e i seguenti cloroderivati: Endrin, Endosulfan, Dieldrin, D.D.T.. Meier (1965) riferisce per le ultime due sostanze una tossicità leggermente minore.

(2) Tra cui una media di ben 7 trattamenti a base di fosfororganici contro la *Cydia pomonella* L.

della popolazione degli afidi e hanno causato altresì la pressochè totale scomparsa dei predatori di questi.

Il numero degli individui raccolti nella parcella B invece, pur essendo stato sempre molto esiguo, è risultato in ogni caso superiore, e ciò si deve con ogni probabilità alla minore tossicità, dovuta in molti casi al diverso modo di agire, per ingestione, o per via sistemica o per breve tempo, delle sostanze impiegate in questa parte del frutteto. Infatti, le sostanze impiegate nella parcella B o erano sistemiche come l'Isolano e il Fosfamidone, o in certa misura selettive come il Solfato di Nicotina, o, pur essendo scarsamente selettive come il DDVP, avevano una azione di breve durata. L'Arseniato di Piombo, agendo per ingestione, può avere interessato, se pure li ha interessati, solamente i Sirfidi adulti. Il Polisolfuro di Calcio poi, molto probabilmente non ha avuto nessuna azione, essendo stato impiegato come diaspicida sempre in periodi antecedenti la comparsa dei Ditteri che ci interessano. È indubbio però che anche le sostanze impiegate nella parcella B hanno esercitato senz'altro, nel loro complesso, una considerevole azione distruggitrice nei riguardi dei Sirfidi.

Il secondo elemento agente sulla abbondanza relativa di questi nelle due parcelle, e cioè la quasi totale mancanza di sostanze nutritive per gli adulti, pur non avendo esercitato una azione determinante come quella dei trattamenti fitoiatrici, ha indubbiamente contribuito in larga misura alla rarefazione di questi predatori. Richiamando ancora l'attenzione sui dati dei campionamenti degli ultimi tre anni, lo scarsissimo numero di adulti di questi Ditteri raccolto nella parcella B è senz'altro imputabile, oltre che all'azione degli insetticidi, alla totale e periodica distruzione dei fiori di campo lungo i canali d'irrigazione e drenaggio. Infatti nei due anni precedenti a questi, in cui tale pratica venne applicata solo poche volte, si è sempre osservato un considerevole numero di questi Ditteri (e se ne sono anche catturati) volare al di sopra di tale vegetazione e nutrirsi delle sostanze zuccherine prodotte dai fiori ivi presenti.

Dai dati riferiti nei paragrafi trattanti la biologia delle singole specie osservate risulta la grande voracità delle relative larve. Le osservazioni da me eseguite, pur essendo limitate sotto l'aspetto statistico dallo scarso numero dei campioni, sono in accordo con quanto osservato dagli Autori citati e, in molti casi, si è avuta una ulteriore conferma oltre che della voracità, anche della grande polifagia di queste larve, poichè le specie di afidi predate nel frutteto non erano state precedentemente incluse nell'elenco delle vittime di queste specie di Sirfidi. Disgraziatamente gli elementi limitanti citati sopra, insetticidi per tutti gli stadi e mancanza di cibo per gli adulti, hanno impedito l'espletarsi di una qualsiasi azione degna di rilievo sulle infestazioni di afidi.

Poche larve hanno potuto fare ben poco contro milioni di afidi!

L'unica pratica che porterebbe ad una maggiore efficacia di questi predatori consisterebbe nell'impiego generalizzato di insetticidi il più possibile

selettivi contro le specie di fitofagi presenti nel frutteto, e quindi poco o non dannosi ai nostri predatori ⁽¹⁾, trattare con tali sostanze solo nel caso in cui le infestazioni hanno raggiunto o stanno per raggiungere una soglia economica, e nel favorire l'alimentazione degli adulti dei Sirfidi promuovendo, o per lo meno non ostacolando, la crescita degli innumerevoli fiori di campo ad azione trofica nella zona interessata.

Dobbiamo però precisare che le possibilità di azione dei nostri Sirfidi nei riguardi delle principali specie di afidi presenti nel suddetto meieto sono ben diverse. Infatti la *D. plantaginea* (Pass.) non solo ha una soglia economica molto bassa, ma comincia a rendersi pericolosa già ai primi di Maggio, quando i Sirfidi non sono ancora comparsi. Per essa pertanto non si può contare sull'attività limitatrice dei suddetti predatori. Per l'*A. pomi* Deg., che invece compare nel frutteto circa un mese dopo, e quindi vi è coincidenza con la comparsa dei Sirfidi, l'azione di questi ultimi può essere veramente efficace, tanto più che la soglia economica di questo Rincoto è assai più elevata di quella della *D. plantaginea* (Pass.) (Baggiolini, 1965; Principi, 1969; O.I.L.B., 1969).

Altre eventuali cause, biologiche o fisiche, di limitazione del numero dei Sirfidi, quali i parassiti o le condizioni atmosferiche, non sembrano avere avuto azioni di rilievo. Per le condizioni atmosferiche i valori della temperatura e della umidità relativa sono sempre stati ampiamente all'interno dei limiti vitali (la diffusione di queste specie va dall'Europa del Nord all'Africa e la zona esaminata si trova quasi equidistante da questi confini geografici), mentre i parassiti sono comparsi solamente nel 1965 con tre esemplari di *Bassus lactatorius* Fabr. sfarfallati da pupari di *S. balteatus* Deg.

⁽¹⁾ È da tenere tuttavia sempre presente che la necessità, per ragioni economiche, di mantenere basse le infestazioni degli afidi è una condizione di per sé limitante il numero di questi Sirfidi; infatti, come è stato riferito anche in precedenza, le femmine ovigere di questi reagiscono deponendo le uova solo in prossimità di colonie di afidi di una certa entità, mentre si cerca, tramite i trattamenti fitoiatrici specifici, di ridurre il più possibile proprio questa entità raggiungendo a volte valori inferiori a quelli dello stimolo-soglia per le femmine suddette.

TABELLE

Per la comprensione delle tabelle dei campionamenti si tenga presente quanto segue:

A:	parcella A
B:	parcella B
a.:	uova dischiuse
c.:	uova non dischiuse
v.:	larve vive
m.:	larve morte
A.T.:	attacco trascurabile
A.L.:	attacco leggero
A.M.:	attacco medio
A.L.M.:	attacco leggero-medio
A.P.:	attacco pesante
N.C.:	non campionato

I numeri non sottolineati si riferiscono a individui di *Sirfide* rinvenuti su colonie di *Aphis pomi* Deg.

I numeri sottolineati si riferiscono a individui di questi predatori trovati su colonie di *Disaphis plantaginea* (Pass.).

TABELLA I. — Campionamenti 1964.

Data	Uova		Larve		Pupari		Numero getti prelevati ed esaminati		Lunghezza media			Data trattamenti		Insetticidi e acaricidi impiegati		
	A	B	A	B	A	B	A	A	A	B	D. plant.	A	B	A	B	
																c. a.
22-V	—	—	—	—	—	—	18	27	29	5,1	5,0	4,9	7-IV 20-V	—	—	Polisolfuro di Ca. Arseniato di Pb.
29-V	—	—	—	—	—	59	72	15	4,7	3,8	3,6	—	—	—	—	—
5-VI	2 2	3	—	6 2	—	87	120	13	4,6	5,8	8,3	—	3-VI	—	—	Arseniato di Pb.
12-VI	10 2	1	4 2	8	—	244	293	22	8,3	10,6	14,7	—	—	—	—	—
22-VI	4	4	3	2	—	63	248	1	Getti non misurati perchè anneriti e coperti di fumaggine			17-VI	—	—	Arseniato di Pb.- Isolano	
2-VII	2	—	3	5	—	122	84	—	4,0	5,5	—	—	—	—	—	—
20-VII	3	—	4	7	—	128	126	—	8,2	8,4	—	3-VII	—	—	—	Arseniato di Pb. Arseniato di Pb.- Solfato di Nicotina
1-VIII	—	—	—	—	—	40	18	—	7,1	5,6	—	25-VII 11-VIII	—	—	—	Kelthane-Tedion DDVP
7-IX	—	—	—	—	—	Alcune colonioloie trascurabili		—	—	—	—	27-VIII	—	—	—	Arseniato di Pb.
16-IX	1	—	11 7	1	1	6	20	—	6,8	10,6	—	—	—	—	—	—
12-X	—	—	—	—	—	10	4	—	7,0	7,0	—	—	—	—	—	—

TABELLA III. — Campionamenti 1966.

Data	Uova		Larve		Pupari		Adulti		Numero getti prelevati ed esaminati				Lunghezza media				Data trattamenti		Insetticidi e acaricidi impiegati	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A. pomi	D. plant.	A. pomi	D. plant.	A	B	A. pomi	D. plant.	A	B	A	B
28-IV	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	14	—	—	4,0	6,0	23-III	15-III	Olio bianco-Parath.	Polisolfuro di Ca.
3-V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	46	—	—	A.T.	A.L.				
9-V	—	—	—	—	—	—	—	19	—	—	1	34	4,3	—	5,0	5,3				
20-V	—	—	—	—	—	—	2	49	—	—	10	49	6,2	—	5,1	5,6	23-V	23-V	Parathion	Arseniato di Pb.- Isolano
3-VI	—	—	—	—	—	—	—	52	—	—	14	—	4,2	—	1,4	—	4-VI	4-VI	Parathion	Arseniato di Pb.
15-VI	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	16	—	2,8	—	3,0	—	17-VI	17-VI	Parathion	Arseniato di Pb.
28-VI	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	18	—	6,1	—	3,5	—				
14-VII	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	3	—	A.T.	—	A.T.	—	4-VII	4-VII 11-VII	Parathion	Arseniato di Pb.
25-VII	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	7	—	A.L.	—	A.L.	—	19-VII	19-VII	Kelthane-Parath.	Arseniato di Pb.
5-VIII	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	13	—	A.L.	—	A.L.	—	1-VIII 23-VIII	1-VIII 23-VIII	Kelthane-Parath. Parathion	Arseniato di Pb. Arseniato di Pb.
6-IX	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	1	—	A.T.	—	A.T.	—				
14-IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				

TABELLA IV. — Campionamenti 1967.

Data	Uova		Larve		Pupari		Adulti		Numero getti prelevati ed esaminati				Lunghezza media				Data trattamenti		Insetticidi e acaricidi impiegati		
	A	B	A	B	A	B	A	B	A. pomi	D. plant.	A. pomi	D. plant.	A. pomi	D. plant.	A	B	A	B	A	B	
																					c. a.
18-V	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	11	99	—	7,0	—	7,5	9,2	29-III	16-III	Parathion	Polisolfuro di Ca.
24-V	—	—	—	—	—	—	—	18	—	27	29	—	5,1	—	5,0	4,9	22-V	22-V	Parathion	Fosfamidone	
1-VI	—	—	—	—	—	—	—	49	—	4	1	—	2,4	—	2,7	5,0	6-VI	6-VI	Parathion	Arseniato di Pb.	
20-VI	—	—	—	—	—	—	—	194	—	92	—	—	A.P.	—	A.P.	—	20-VI	20-VI	Parathion	Arseniato di Pb.	
3-VII	—	—	—	—	—	—	—	41	—	14	—	—	A.L.	—	A.L.	—	3-VII	3-VII	Parathion	Arseniato di Pb.	
12-VII	—	—	—	—	—	—	—	18	—	54	—	—	A.L.	—	A.L.	—	13-VII	13-VII	Parathion	Arseniato di Pb.	
25-VII	—	—	—	—	—	—	—	47	—	140	—	—	A.L.M.	—	A.M.	—	25-VII	25-VII	Parathion	Arseniato di Pb.- Kelthane-Tedion	
8-VIII	—	—	—	—	—	—	—	107	—	292	—	—	A.M.	—	A.M.	—	7-VIII	7-VIII	Parathion	Arseniato di Pb. DDVP	
23-VIII	—	—	—	—	—	—	—	65	—	15	—	—	A.L.	—	A.T.	—	21-VIII	21-VIII	Parathion	Arseniato di Pb.- Solfato di Nicot.	
29-VIII	—	—	—	—	—	—	—	20	—	9	—	—	A.L.	—	A.T.	—	30-VIII	30-VIII	Carbaryl	Fosfamidone	
8-IX	—	—	—	—	—	—	—	16	—	3	—	—	A.T.	—	A.T.	—	—	—	—	—	
20-IX	—	—	—	—	—	—	—	7	7	—	—	—	A.T.	—	A.T.	—	—	—	—	—	
16-X	—	—	—	—	—	—	—	4	4	—	—	—	A.T.	—	A.T.	—	—	—	—	—	

TABELLA V. — Campionamenti 1968.

Data	Uova		Larve		Pupari		Adulti		Numero getti prelevati ed esaminati				Lunghezza media				Data trattamenti		Insetticidi e acaricidi impiegati		
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A. pomi	D. plant.	A. pomi	D. plant.	A	B	A	B	A	B	
																					c. a.
3-V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20-III	—	Polisolfuro di Ca.	—	
16-V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	23	16	183	A.L.	A.L.	10,0	9,8	17-V	17-V	Parathion	Arseniato di Pb.- Isolano
31-V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	13	23	120	Afdi quasi tutti morti				—	—	—	—
7-VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58	30	44	313	13,5	15,1	10,2	9,9	3-VI	3-VI	Parathion	Arseniato di Pb.- Isolano
21-VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	27	17	64	7,8	10,2	7,4	8,5	18-VII	17-VI	Parathion	Arseniato di Pb.- Isolano
3-VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	2	64	92	7,8	3,0	11,1	12,1	3-VII	3-VII	Parathion	Phosalone-DDVP
15-VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	—	92	8	14,3	—	11,6	19,3	18-VII	18-VI	Parathion	Phosalone
22-VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	N.C.	N.C.	29	11	—	—	17,4	25,6	—	—	—	—
26-VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	130	—	92	5	13,1	—	12,8	21,4	29-VII	27-VII 29-VII	Parathion	Clorofenamidina Arseniato di Pb.
8-VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59	—	122	3	14,4	—	12,0	16,3	12-VIII	12-VIII	Parathion	Arseniato di Pb.- Solfato di Nicotina
21-VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	5	—	9,2	—	12,4	—	21-VIII	21-VIII	Parathion	Phosalone

RIASSUNTO

Le osservazioni sono state eseguite negli anni 1964-'65-'66-'67-'68 in un meleto di circa tre ettari di superficie complessiva suddiviso in due parcelle. La parcella A veniva trattata con le applicazioni fitoiatriche previste dal calendario dei trattamenti adottato nella zona ed ha costituito una sorta di riferimento su cui confrontare quanto osservato e/o ottenuto nella parcella B che veniva trattata solo in caso di necessità sulla base di rilievi di popolazione dei fitofagi e, quando possibile, con prodotti selettivi. I Meli appartengono alla cultivar « Golden Delicious ».

Le specie di afidi osservate sono: *Aphis pomi* Deg., *Dysaphis plantaginea* (Pass.) ed *Eriosoma lanigerum* Hausm.; le infestazioni prodotte dall'*A. pomi* Deg. si sono manifestate in periodi diversi dei mesi primaverili-estivi con infestazioni a volte pressochè totali rispetto alle piante limitatamente però alle foglie di recente formazione e ai getti in via di sviluppo. La seconda specie, anche in caso di infestazioni massicce, ha attaccato solamente una parte delle piante del frutteto, in queste però veniva colpito un notevole numero di foglie e i getti per lunghezze notevoli, tali che i rametti si coprivano di fumaggine e parecchi avvizzivano. La distribuzione della terza specie nel frutteto è risultata assai irregolare e la popolazione non ha mai raggiunto la « soglia economica » sebbene a volte si siano riscontrate delle ipertrofie radicali.

I metodi di campionamento, di prelievo di materiale biologico e allevamento di questo sono descritti nel testo.

Le specie di Sirfidi con larve predatrici di afidi raccolte direttamente sui meli, allo stato di uovo o di larva, in prossimità di colonie di afidi sono: *Syrphus balteatus* Deg., *Syrphus corollae* Fabr., *Syrphus vitripennis* Meig., *Sphaerophoria scripta* L., *Syrphus latifasciatus* Macq., *Syrphus auricollis* Meig., *Syrphus ocróstoma* Zett. mentre quelle catturate allo stato adulto sono: *Syrphus balteatus* Deg., *Sphaerophoria scripta* L., *Melanostoma mellinum* L., *Syrphus luniger* Meig. e *Syrphus vitripennis* Meig. Gli elenchi sono ordinati secondo il numero decrescente degli esemplari rinvenuti.

Del primo gruppo delle specie di Sirfidi sopraelencate sono riportate notizie generali di biologia, osservazioni inerenti la durata degli stadi pre imaginali, la o le specie di afidi sulle cui colonie sono stati visti evolversi e il numero di questi predati durante i tre stadi larvali, i periodi di comparsa nel frutteto e gli elenchi aggiornati delle specie di afidi che predano in natura e dei loro parassiti.

La *Sphaerophoria scripta* L., il *Syrphus auricollis* Meig. e il *Syrphus corollae* Fabr. (quest'ultimo solamente in laboratorio) sono stati visti evolversi su *Aphis pomi* Deg., specie che non risultava, precedentemente, fra le prede di questi; lo stesso si è verificato per il *Syrphus corollae* Fabr., *Syrphus latifasciatus* Macq., *Syrphus ocróstoma* Zett. e *Syrphus vitripennis* Meig. nei confronti dell'afide *Dysaphis plantaginea* (Pass.). Tutte le specie elencate hanno mostrato inoltre di gradire anche l'afide *Macrosiphon rosae* L. fornito loro durante alcuni periodi nei quali non fu possibile procurarsi afidi delle due specie suindicate.

Le specie di Sirfidi osservate sono certamente, considerata la piccola superficie su cui si è operato, numerose, tuttavia a questa relativa abbondanza di specie non ha mai fatto riscontro o quasi un elevato numero di individui; alcune specie poi sono comparse solo un anno, altre saltuariamente, mentre solamente il *Syrphus balteatus* Deg. è stato osservato durante tutti gli anni di campionamento.

Le ragioni di una situazione di tal genere sono da attribuirsi, per la parcella A, ai trattamenti fitoiatrici a base di insetticidi fosfororganici e carbammati poco o punto selettivi come il Parathyon e il Carbaryl che sono particolarmente letali per le larve e gli adulti dei Sirfidi; specialmente negli ultimi tre anni di osservazioni, durante i quali neppure uno di questi Ditteri è stato visto evolversi in A, si è trattato in questa dalle 8 alle 10 volte (tra cui una media di 7 trattamenti a base di fosfororganici per combattere le infestazioni di *Cydia pomonella* L).

Il numero degli individui raccolti nella parcella B, pur essendo stato sempre esiguo, è risultato in ogni caso superiore; tale fatto è da attribuirsi alla minore tossicità, dovuta al diverso modo d'agire, per ingestione o per via sistemica o per breve tempo, delle sostanze impiegate in questa parte del frutteto. Infatti queste o erano sistemiche come l'Isolano e il Fosfamidone o in certa misura selettive come il Solfato di Nicotina o avevano una azione di breve durata come il DDVP; l'Arseniato di Piombo può avere interessato solamente i Sirfidi adulti mentre il Polisolfuro di Calcio è stato impiegato in periodi antecedenti la comparsa di questi.

Il secondo elemento agente sulla abbondanza relativa di questi Ditteri è stato identificato nella mancanza di cibo per gli adulti, mancanza dovuta alla totale e periodica distruzione della vegetazione spontanea comprendente numerosi fiori di campo presente lungo i bordi dei canali d'irrigazione e drenaggio che circondano e attraversano il frutteto; nei primi due anni di osservazioni, in cui tale pratica venne applicata solo poche volte, si è sempre osservato infatti un gran numero di questi Ditteri (e se ne sono anche catturati) volare al di sopra di tale vegetazione e nutrirsi delle sostanze zuccherine prodotte dai fiori ivi presenti. Negli ultimi tre anni tale vegetazione venne invece sistematicamente distrutta costringendo così gli adulti superstiti a volare altrove alla ricerca di migliori condizioni trofiche.

Pertanto l'unica pratica che porterebbe ad una maggiore efficacia di questi predatori, universalmente riconosciuti come aventi buone possibilità nell'ambito della lotta integrata, consisterebbe nell'impiego generalizzato di insetticidi il più possibile selettivi, trattare con tali sostanze solo nel caso in cui le infestazioni dei fitofagi stanno per raggiungere la soglia economica e nel favorire l'alimentazione degli adulti promuovendo o per lo meno non ostacolando la crescita degli innumerevoli fiori di campo ad azione trofica. È da precisare tuttavia che, anche nel caso in cui venissero realizzate le suddette condizioni, le possibilità di azione contro la *Dysaphis plantaginea* (Pass.) sono limitate dal fatto che tale specie compare nel frutteto prima dei Sirfidi e che ha una soglia economica molto bassa, mentre nei confronti dell'*Aphis pomi* Deg., a soglia sensibilmente più elevata, che compare in coincidenza con questi, l'azione di questi Ditteri può essere efficace.

Researches on the activity of some species of Syrphidae (Diptera) predators of Apple-aphids.

SUMMARY

Observations were performed during 1964-68 in an apple orchard of about three hectares divided in two plots. The plot A was treated according the scheduled applications recommended for the area and was considered as a kind of control with which to compare the observations and results of the plot B: the latter plot was treated only when necessary after surveys of the pest populations and, if possible, with selective compounds. Apple trees belong to the cultivar « Golden Delicious ».

The species of aphids, which were observed, are: *Aphis pomi* Deg., *Dysaphis plantaginea* (Pass.) and *Eriosoma lanigerum* Hausm.. The infestations of *A. pomi* Deg. occurred in different periods of the spring- and summer-months; at times nearly all the trees were attacked by this aphid, but, however, only the young leaves and developing shoots were infested. The latter species, even in case of massive infestations, attacked only some of the fruit trees; the pest, however, infested a considerable number of leaves; in the shoots the length of the portion attacked by the aphid was noticeable, so that a sooty mold covered the twigs, several of which withered.

The third species was scattered rather irregularly in the fruit orchard and its population never reached the « economic threshold », even if sometimes hypertrophies were observed in the roots.

Methods of sampling, collecting and rearing the biologic material are described in the work.

The species of Syrphidae with predaceous larvae collected directly on the apple trees in the egg or larval stage, near aphid colonies, are: *Syrphus balteatus* Deg., *Syrphus corollae* Fabr., *Syrphus vitripennis* Meig., *Sphaerophoria scripta* L., *Syrphus latifasciatus* Macq., *Syrphus auricollis* Meig., *Syrphus ocostoma* Zett., while those captured in the adult stage are: *Syrphus balteatus* Deg., *Sphaerophoria scripta* L., *Melanostoma mellinum* L., *Syrphus luniger* Meig. and *Syrphus vitripennis* Meig. The lists are arranged according to the decreasing number of specimens found in the fruit orchard. Of the first group of syrphid species enlisted the author reports general information on biology, observations concerning the length of the pre-imaginal stages, the aphid species (one or several) on the colonies of which syrphids were seen to develop, and the number of aphids preyed during the three larval stages; moreover he gives an account of the times of appearance in the fruit orchard and the lists of aphid species preyed in nature and their parasites, including the last findings.

Sphaerophoria scripta L., *Syrphus auricollis* Meig. and *Syrphus corollae* Fabr. (the last only in the laboratory) were observed to develop on *Aphis pomi* Deg., a species not previously included among its preys; the same thing was observed in *Syrphus corollae* Fabr., *Syrphus latifasciatus* Macq., *Syrphus ocostoma* Zett. and *Syrphus vitripennis* Meig. for the aphid *Dysaphis plantaginea* (Pass.). All the species enlisted, moreover, liked also the aphid *Macrosiphon rosae* L., with which they were supplied during some periods when it was not possible to get aphids of the two mentioned species.

The number of syrphid species observed is high in comparison with the small area considered; the comparatively high number of species, however has almost never corresponded to high numbers of specimens. Some species, besides, appeared only one year, others irregularly, while only *Syrphus balteatus* Deg. was observed throughout the sampling period.

Such a situation in the plot A can be referred to treatments with organophosphates and carbamates having little or no selectivity as Parathion and Carbaryl (they are particularly lethal for the larval and adult syrphids); especially in the last three years of observations not even one of these dipterans was seen to develop in the plot A sprayed from eight to ten times (the average was of seven treatments with organophosphates to control the infestations of *Cydia pomonella* L.).

The number of specimens collected in the plot B, however very low, was higher in any case; such occurrence can be referred to the lower toxicity of the materials applied in this part of the orchard owing to their different mode of action (as stomach poisons or systemic insecticides) or, at last, owing to their short period of action. Indeed the pesticides applied were systemic as Isolan and Phosphamidon, or in some degree selective as Nicotine Sulphate, or had a short period of action as DDVP; Lead Arsenate may have affected only the adult Syrphids, while Lime-Sulphur was applied before their appearance.

The second factor influencing the relative abundance of these hover flies was identified in the lack of food for the adults due to the complete periodical destruction of wild plants including several field flowers growing along the margins of irrigation canals and drains surrounding and crossing the fruit orchard. In the first two years of observations during which this practice was rarely performed, a great number of syrphids was always seen (and some were captured too) to fly over such plants and feed on the sweet substances produced by their flowers. In the last three years, instead, wild plants were methodically destroyed so that the surviving adults were compelled to fly elsewhere in search of better food conditions.

Therefore, the only practice which may lead to a higher effectiveness of these predators universally known as capable of producing good results in the integrate control would consist in bringing into general use insecticides as selective as possible, applying these materials only when the pest infestations are about to reach the economic threshold and, at last, it would be useful to favour the feeding of adults by increasing or, at least, without impeding,

the growth of the numberless field flowers affording food to them. It must be, however, pointed out that even in the case that these conditions were accomplished, the possibilities of controlling *Dysaphis plantaginea* (Pass.) are limited by the fact that the species appears in the fruit orchard before Syrphids and has a very low economic threshold, while as regards *Aphis pomi* Deg. having a higher economic threshold and occurring at the same time with them, the action of these species of Diptera may be really effective.

PUBBLICAZIONI CITATE

- ASGARI A., 1966. — Investigations on the arthropods occurring in the area of Hohenheim near Stuttgart as the most important predators of *Aphis fabae*. - *Z. angew. Zool.*, 53: 35-93. - In *Rev. Appl. Entom.*, A, 55: 421.
- BAGGIOLINI M., 1965. — Methode de controle visuel des infestations d'arthropodes ravageurs du pommier. - *Entomophaga*, 10 (3): 221-229.
- BANKOWSKA R., 1964. — Studien über die paläarktischen Arten der Gattung *Sphaerophoria* St. Farg. et Serv. - *Ann. Zool. Pol.*, 22: 285-353.
- BARLOW C. A., 1961. — On the biology and reproductive capacity of *Syrphus corollae* Fabr. (Syrphidae) in the laboratory. - *Ent. expl. Appl.*, Amsterdam, 4: 91-100.
- BOMBOSH S., 1965. — Investigations on the increase of *A. fabae* in seed-beet stans with special reference to Syrphids. - *Rev. Appl. Entom.*, A, 53: 284-285.
- CASTELLARI P. L., GIUNCHI P., PRINCIPI M. M., 1967. — Problemi riguardanti la difesa del melo dalle infestazioni di alcune specie di afidi. - *Giornate Fitopatologiche, Atti del Convegno*.
- CASTELLARI P. L., 1967. — Ricerche sulla etologia e sulla ecologia dell'*Eriosoma lanigerum* Hausm. e del suo parassita *Aphelinus mali* Hald. in Emilia, con particolare riguardo agli effetti secondari della lotta chimica. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 28: 177-231.
- 1969. — Action d'*Aphelinus mali* Hald. sur *Eriosoma lanigerum* Hausm. dans un verger traité selon les principes de la lutte intégrée. - *C.R. 4^e Symp. O.I.L.B. sur la lutte intégrée en vergers*, pp. 135-136.
- CHANDLER A. E. F., 1968. — A preliminary key to the eggs of some of the commoner aphidiphagous Syrphidae occurring in Britain. - *Trans. Ro. Ent. Soc.*, London, 120: 199-217, 4 figg.
- DIXON T. G., 1959. — Studies on ovoposition behaviour of Syrphidae. - *Trans. Ro. Ent. Soc.*, London, 111: 57-80.
- EVENHUIS H. H., 1959. — *Cnemon vitripennis* Meig. als roofvijand van de appelbloedluis, *Eriosoma lanigerum* Hausm. - *Ent. Ber.*, 19: 238-240.
- GRANDI G., 1961. — Studio di un entomologo sugli Imenotteri superiori. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 25, (1961): 649, 417 figg. (Cfr. pp. 120-126).
- HEYDEMANN B., 1967. — Der Ueberflug von Insekten über Nord- und Ostsee nach Untersuchungen auf Feuerschiffen. - *Dtsch. Ent. Z.*, 14: 185-212.
- HODEK I., 1960. — The natural enemy complex of *Aphis fabae* and its effectiveness in control. - *XI Intern. Kongr. Ent. Wien*, Vol. II, pp. 747-749. - In *Rev. Appl. Entom.*, A, 52: 244.
- MARDZHANYAN G. M., 1965. — A test on the application of integrated control on the peach aphid *Myzoides persicae* Suls. (Hom: Aphididae) on tobacco. - *Ent. Oboz.*, 44: 750-761. - In *Rev. Appl. Entom.*, A, 55: 373.
- MEIER W., 1965. — Importance of aphidiphagous insects in the regulation of potato aphid populations.
- In HODEK I., 1965. — *Proceedings of a Symposium held in Liblice near Praga*,

- September 27-October 1*, 343 pp. - Praga, 1966, pp. 323-325.
- MITCHELL R. G., 1962. - Balsam wooly aphids predators native to Oregon and Washington. - *Tech. Bull. Ore. agric. Expt.*, N° 62. - In *Rev. Appl. Entom.*, A, 53: 99-100.
- O.I.L.B., 1969. - Introduction a la lutte intégrée en vergers de pommiers. - 64 pp., 52 figg.
- PRINCIPI M. M., CASTELLARI P. L., GIUNCHI P., 1967. - Observations sur les infestations de pucerons et leur prédateurs et parasites dans des parcelles traitées avec des produits phytoiatriques polyvalents ou selectifs. - *Entomophaga*, Mem. H.S., N° 3, pp. 103-106.
- PRINCIPI M. M., 1969. - Ricerche e prospettive in Italia per la lotta integrata contro gli Insetti. - *Atti Convegno Inter. « Nuove prospettive lotta contro Insetti nocivi »* Acc. Naz. Lincei, pp. 235-248.
- SACK P., 1932. - Syrphidae. - In LINDNER E., *Die Fliegen der pal. Reg.* - Lief. 30, Stuttgart.
- SCHNEIDER F., 1948. - Beitrag zur Kenntnis der Generationsverhältnisse und Diapause räuberischer Schwebfliegen (Syrphidae, Dipt.). - *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 21: 249-285.
- 1969. - Bionomics and Physiology of Aphidiphagous Syrphidae. - *Ann. Rev. Entom.*, 14: 103-124.
- SHARMA M. L., 1966. - Contribution to the study of *Aphis donacis* and its population fluctuations in coastal Provence. - *Ann. Epiphyties*, 17: 147-201. (Cfr. pp. 187-189).
- THOMPSON W. R., 1943. - A catalogue of the parasites and predators of Insect Pest. - Sec. 1, Parasite host predator catalogue, 198 pp.
- THOMPSON W. R., SIMMONDS F. J., 1965. - A catalogue of the parasites and predators of Insect Pest. - Sec. 4, Host predator catalogue, 198 pp.
- WIACKOWSKA I., 1963. - Preliminary studies on predacious flies (Syrphidae) on the orchards of Skierniewice. - *Pr. Inst. Sadow. Skierniew.*, 7: 233-237. - In *Rev. Appl. Entom.*, A, 54: 96.