

PIERO BARONIO, GIOVANNI BRIOLINI, ALDA BUTTURINI, GIAMPIERO FACCIOLI
Istituto di Entomologia «Guido Grandi» - Università di Bologna

Dinamica di popolazioni dell'afide grigio del melo (*Dysaphis plantaginea* Pass.). I. Ricerche etologiche su ospite secondario.

Lavoro eseguito con un contributo del C.N.R., Progetto finalizzato IPRA, Sottoprogetto I.
Pubblicazione N. 1881

INTRODUZIONE

Dysaphis plantaginea Pass. è certamente l'Afide più dannoso per il Melo. Infatti, oltre ai classici danni, consistenti in sottrazione di linfa, produzione di melata, accartocciamento delle foglie, ecc., nel caso di infestazioni precoci provoca anche alterazioni ai frutti, che si deformano, restano piccoli e non maturano, perdendo ogni valore commerciale. Ciò obbliga i frutticoltori ad eseguire regolarmente trattamenti con prodotti specifici. Tali interventi si effettuano comunemente in prossimità della fioritura (o subito prima o subito dopo, essendo i trattamenti su piante fiorite, come è noto, sconsigliabili ed anche vietati in gran parte d'Italia).

Esiste tuttavia una certa incertezza sul momento più opportuno per trattare. Nelle zone costiere dell'Emilia-Romagna si tende normalmente ad intervenire nel periodo prefiorale (Memmi *et Al.*, 1979; Pasqualini *et Al.*, 1982; Pasqualini e Bortolotti, 1983), mentre in aree a clima più freddo l'operazione si può posticipare alla caduta dei petali (Faccioli *et Al.*, 1985). In breve, nelle zone in cui le basse temperature impediscono all'insetto di causare danni rilevanti durante la fioritura, si tende a ritardare l'intervento. Al contrario, dove si temono forti infestazioni nel periodo fiorale, si tende ad anticiparlo. Il criterio di trattare precocemente ha consentito di limitare il numero degli interventi (uno solo è in genere sufficiente), ma resta tuttora una vasta zona di incertezza circa il momento ottimale. Inoltre l'eventuale necessità di un secondo intervento va determinata con un certo anticipo, prima che l'accartocciamento delle foglie ne renda problematico l'esito.

In passato avevamo condotto ricerche su *D. plantaginea* (pubblicazioni sopra citate), ma da un punto di vista semplicemente applicativo. La presente ricerca tende a portare un contributo alla conoscenza della dinamica di popolazioni di questo Afide e pertanto a metterci in grado di formulare previsioni

sull'evoluzione numerica dell'infestazione. Essa è diretta a chiarire i punti di importanza pratica, sopra discussi, che ancora restano oscuri. Presenta inoltre anche un interesse come ricerca di base ed in questo senso è inserita in un più vasto progetto, coordinato dall'Istituto di Scienza delle Piante, Divisione di Fitomedicina del Politecnico di Zurigo, tendente a definire una serie interattiva di modelli matematici per l'intera coltura del Melo (Baumgärtner, 1985).

In questo contributo, primo di una serie, si prendono in esame alcuni aspetti etologici dell'Afide in questione, che finora non erano conosciuti in modo sufficientemente completo e che invece appaiono fondamentali per i fini che ci siamo proposti. In particolare abbiamo studiato il comportamento sull'ospite secondario (*Plantago* sp.) e l'influenza del fotoperiodo sulla migrazione dall'uno all'altro ospite.

MATERIALI E METODI

Le ricerche sul comportamento su *Plantago* si sono svolte nel 1983 e nel 1984 in un meleto dell'Azienda Faccioli di Angiari (Verona), costituito da Meli Golden Delicious di circa 35 anni, allevati a vaso. Le osservazioni interessarono due piante ed il terreno sottostante; durante tale periodo in questa zona non furono effettuati trattamenti aficidi, tagli del prato, né diserbo chimico. Sia l'ospite primario, che quello secondario furono oggetto di osservazioni settimanali, per mettere in evidenza le varie fasi del ciclo.

Le ricerche sull'influenza del fotoperiodo sulla migrazione da Melo a Piantaggine e viceversa sono state condotte nel 1984, allevando i due ospiti e l'Afide stesso in ambiente condizionato. Ci procurammo il materiale di partenza raccogliendo, nell'estate del 1984, fondatrigenie alate (migranti) in un frutteto presso Ravenna ed allevandole singolarmente su foglie di Piantaggine, confinate entro cilindri di acetato di cellulosa (6 x 13 cm), provvisti di opportune aperture d'aerazione. La foglia era fatta passare attraverso un disco in materiale plastico spugnoso (fig. I). Le piante erano coltivate sia su terra che in coltura idroponica. Per evitare effetti dovuti ad uno stato anomalo della pianta ospite, questa era sostituita non appena mostrava eventuali segni di sofferenza. L'allevamento era condotto in serra a 23,5°C, 70±5% UR e fotoperiodo 16:8. Una volta ottenute le virginogenie, queste furono poste in cella climatica a 21,5°C (altre condizioni come prima) ed allevate con il metodo appena descritto. Dal 1° ottobre furono condotti due allevamenti paralleli, abbassando la temperatura a 18±0,5°C, e lasciando tutto il resto invariato, fuorché il fotoperiodo, che fu lasciato a 16:8 (luce-oscurità) nell'uno e portato a 12:12 nell'altro. Ogni 3-4 giorni si contavano le neanidi neonate e si prov-

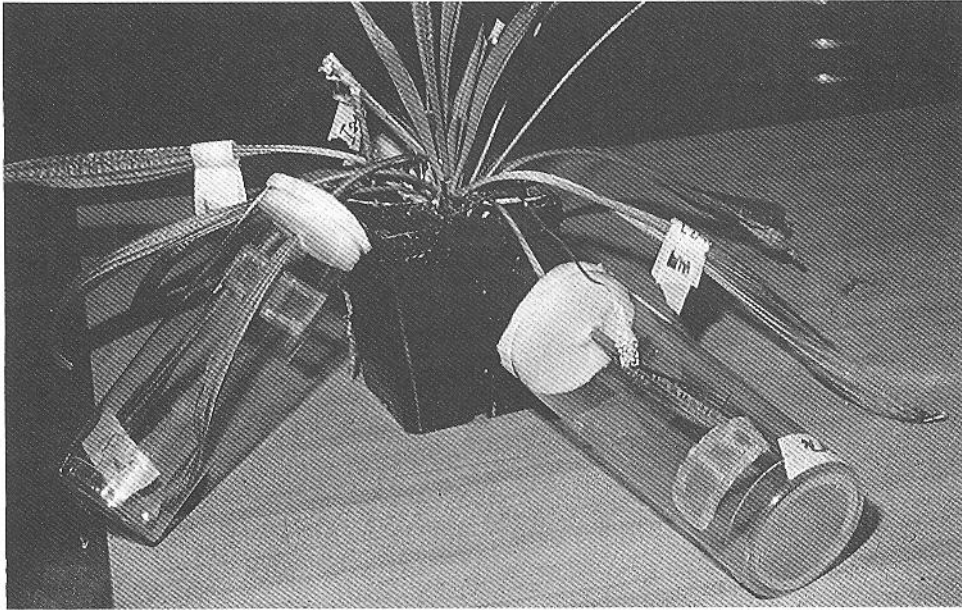


Fig. 1 - *Dysaphis plantaginea*. Metodo impiegato per l'allevamento di singoli individui su Piantaggine, isolandoli entro cilindri di acetato di cellulosa.

vedeva ad eliminare queste ultime oppure a spostare la femmina prolificante su una nuova foglia.

RISULTATI:

1. COMPORTAMENTO SULL'OSPITE SECONDARIO

Da tempo è ben noto che alcune specie di *Plantago* (*lanceolata* L., *major* L.) rappresentano l'ospite secondario del nostro afide. Baker e Turner (1916) osservarono che negli Stati Uniti la specie si sviluppava prevalentemente su *P. lanceolata*. Matheson (1919) riferisce che essa non riuscì a stabilirsi nei diversi Stati dell'Unione finché anche *P. lanceolata* non fu introdotta. Della stessa opinione è anche Lathrop (1928) (il quale inoltre afferma di avere osservato in natura un paraciclo su Piantaggine). Ross (1915) e Brittain (1916) viceversa riferiscono di essere riusciti ad allevarla con successo anche su *P. major*, che invece era stata introdotta negli Stati Uniti molto tempo prima. Bonnemaïson (1959) ne studiò il ciclo biologico in Francia e la trovò su Piantaggine durante il periodo estivo-autunale. Comunque è sempre stato piuttosto difficile trovare l'Afide sull'ospite secondario e in Italia se ne hanno ben poche segnalazioni (Martelli, 1939). Non essendo mai stato osservato un paraciclo sul Melo, e non es-

sendo mai stata trovata questa specie su altri ospiti secondari, appariva probabile che questi ultimi fossero esclusivamente rappresentati dalle Piantaggini. La cosa non era comunque certa in modo assoluto.

Le ricerche da noi condotte hanno mostrato che non è difficile trovare *D. plantaginea* su Piantaggine. Al momento della migrazione (all'inizio di luglio) le foglie di questa pianta ospitano numerose forme alate dell'afide (fig. II), che in particolare ne frequentano la pagina inferiore. Quando inizia la riproduzione si può notare una netta tendenza delle neanidi neonate a portarsi verso l'ascella delle foglie e quindi verso la zona del colletto (fig. III). In seguito (agosto) un esame superficiale non consentiva di localizzare facilmente gli afidi in questione. Tuttavia estirpando le piante mediante taglio del rizoma effettuato il più in basso possibile si è potuto accertare che essi erano presenti, per quanto in numero relativamente ridotto (non più di 5-6 individui, per pianta) soprattutto sul picciolo delle foglie più vecchie, in prossimità del rizoma o addirittura sulla parte epigea di quest'ultimo. È risultato praticamente quasi impossibile vederli, senza sradicare la pianta, il che spiega la scarsità di segnalazioni in argomento. A partire da ottobre si è notata la presenza di individui alati (sessupare ginopare e maschi anfigonici), che reimmigrano sul Melo.

I principali parametri biologici risultanti dall'allevamento sono riassunti in tab. I; la fig. IV rappresenta graficamente l'andamento della fecondità media. Si nota che all'aumentare della temperatura l'attività riproduttiva tende a concentrarsi nelle prime due settimane di vita, come naturale conseguenza di una maggiore velocità di sviluppo.



Fig. II - Alata migrante di *Dysaphis plantaginea* su foglia di Piantaggine.



Fig. III - Virginogenie di *Dysaphis plantaginea* all'ascella delle foglie sull'ospite secondario, durante il periodo estivo.

Plantago lanceolata è risultata essere l'ospite secondario di elezione. Prevalentemente su questa specie, infatti, si sviluppavano le virginogenie, mentre su *P. major* queste si rinvenivano solo raramente. Tali osservazioni furono confermate dagli allevamenti di laboratorio: lo sviluppo delle colonie dell'afide sulla prima specie (e particolarmente in coltura idroponica) era così rapido che le piante venivano portate a morte.

RISULTATI:

2. EFFETTI DEL FOTOPERIODO

Mantenendo l'allevamento, nelle condizioni già descritte, a fotoperiodo 16:8 si ha una produzione scarsissima di forme alate, reimmigranti su Melo. In defi-

Tab. 1 - Durata media del periodo pre-riproduttivo e fecondità media di alate migranti e virginogenie, allevate in ambiente climatizzato sull'ospite secondario

FORME	TEMPE- RATURA °C	FOTO- PERIODO Ore	PERIODO PRE- RIPRODUTTIVO gg	FECONDITÀ MEDIA		
				0-7 gg	8-14 gg	15-21 gg
Alate	23,5	16:8	?	7,0	5,0	0,2
Attere	21,5	16:8	7,5	3,5	8,2	7,2
Attere	18,5	16:8	8,4	1,4	7,8	6,3

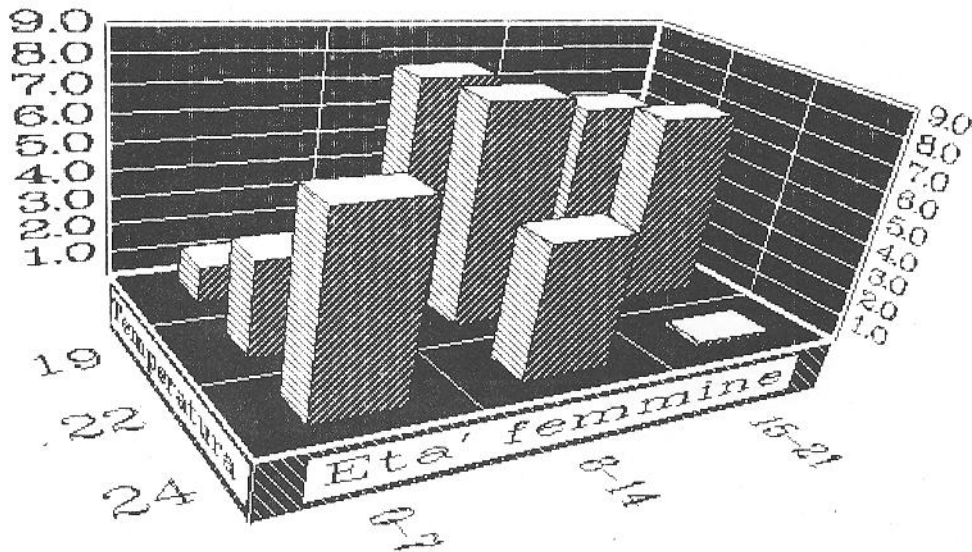


Fig. IV - *Dysaphis plantaginea*. Fecondità media di migranti e virginogenie in funzione della temperatura e dell'età, a fotoperiodo costante (16:8).

nitiva, in tali condizioni si può mantenere indefinitamente l'allevamento di virginogenie sull'ospite secondario.

Portando invece le neanidi neonate a fotoperiodo 12:12 (sempre a 18,5°C), queste completavano regolarmente il loro sviluppo, che richiedeva in media 5,5 giorni; nella generazione seguente, tuttavia, dopo 10-18 giorni comparivano forme alate reimmigranti, nella misura dell'80%. Queste erano costituite in un primo tempo prevalentemente da maschi anfigonici ed in seguito anche da sessupare ginopare. L'ospite secondario perciò si disinfesta.

CONCLUSIONI

Plantago lanceolata è risultata essere l'ospite secondario d'elezione di *Dysaphis plantaginea*. Su di essa è possibile allevare l'afide ed ottenerne una rapida ed abbondante riproduzione, purché le condizioni ambientali siano favorevoli (in condizioni di laboratorio). In campo le popolazioni risultano rarefatte e l'attività riproduttiva scarsa, certamente in seguito a condizioni di temperatura e di umidità avverse, che infatti confinano l'insetto nelle parti più riparate della pianta.

In condizioni di giorno lungo (fotoperiodo 16:8) la riproduzione partenogenetica sull'ospite secondario prosegue indefinitamente. Se allevate a giorno breve (12:12) le virginogenie invece generano forme alate reimmigranti (sessupare ginopare e maschi anfigonici), come del resto riporta Bonnemaïson (1970), secondo il quale anche effetti di gruppo, stato di maturità delle foglie, fattori ereditari ed età dei genitori condizionano lo stesso fenomeno (Bonnemaïson, 1965).

La possibilità di allevare l'afide a ciclo continuo in laboratorio su *P. lanceolata* e quella di indurre a volontà la reimmigrazione su Melo — unitamente ad un analogo lavoro svolto su quest'ultimo ospite e di cui riferiremo in una prossima pubblicazione — pongono le basi per uno studio quantitativo dei fattori influenzanti la dinamica di popolazione di questa specie. Tale studio è in corso da qualche anno ed anche su di esso riferiremo fra breve.

RIASSUNTO

Si è studiato il comportamento dell'Afide grigio del melo (*Dysaphis plantaginea* Pass.) sull'ospite secondario, sia in campo che in ambiente controllato. Le osservazioni sono state condotte in campo mantenendo due piante di Melo ed il terreno sottostante esenti da interventi di qualunque genere che potessero influenzare la specie in questione. In laboratorio si è provveduto ad allevare individualmente, su singole foglie dell'ospite, dapprima fondatrigenie alate e poi virginogenie, sottoponendole a temperature e fotoperiodi differenti.

In campo si è osservato che la specie si sviluppa soprattutto su *Plantago lanceolata* L., mantenendosi in colonie molto ridotte, nelle parti più riparate della pianta, ossia alla base del picciolo fogliare e nella parte epigea del rizoma.

In laboratorio è emerso chiaramente come il fotoperiodo ci consenta di indurre o di evitare a piacere la differenziazione di forme reimmigranti. Infatti con fotoperiodo (luce-oscurità) 16:8 la produzione di forme alate è pressoché nulla e s'instaura quindi un paraciclo artificiale su Piantaggine. Con fotoperiodo 12:12, viceversa, le forme alate costituiscono l'80% della discendenza e la Piantaggine si disinfesta rapidamente.

Si è visto inoltre che la temperatura influenza la fecondità delle virginogenie allevate a fotoperiodo 16:8 e si riportano alcuni dati in proposito. Questo argomento, tuttavia, sarà ulteriormente approfondito in un prossimo contributo.

Population Dynamics of the Rosy Apple Aphid (*Dysaphis plantaginea* Pass.). I. Ethology on the Secondary Host.

SUMMARY

The behaviour of the Rosy Apple Aphid (*Dysaphis plantaginea* Pass.) on the secondary host was studied both in the field and in controlled environment. Field observations were made in an apple orchard where two trees (as well as the ground below) were not subject to any intervention that could interfere with the development of the aphid. In the laboratory, we reared spring migrants and summer wingless females individually, on single leaves of the host plant, under different thermal and photoperiodic conditions.

In the field this species was found mainly on *Plantago lanceolata* L. Only small colonies were found at the base of the leaf-stem and on the epigeous part of the rhizome.

We have been able to induce or avoid the differentiation of fall migrants in controlled environment, by simply manipulating the photoperiod. At 16:8 L/D winged forms appear in very small number and the aphid can develop an artificial paracycle on plantain. At 12:12 L/D, on the other hand, winged forms are 80% of the offspring and plantain is very quickly disinfested.

Temperature appeared to influence summer wingless-female fecundity at 16:8 L/D. Some results are given; however, this subject will be fully covered in a further publication.

BIBLIOGRAFIA

- BAKER A.C. e TURNER W.F., 1916. - Rosy Apple Aphid. *J. Agr. Res.*, 7: 321-343.
BAUMGÄRTNER J., 1935. - Übersicht über die Analyse des Apfelbaumökosystems in der Schweiz. *Schweiz. Landw. Fo.*, 24: 27-44.

- BONNEMAISON L., 1959. - Le Puceron cendré du Pommier (*Dysaphis plantaginea* Pass.). *Ann. INRA, Série Épiphyties*, 9: 329-353.
- ID., 1965. - Recherches sur la détermination de la production des sexupares ailés et des mâles de *Dysaphis plantaginea* Pass. (Homoptères Aphididae). *Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.)*, 1: 659-688.
- ID., 1970. - Action de la photopériode sur la production des gynopares ailées de *Dysaphis plantaginea* Pass. *Ann. Zool. Écol. Anim.*, 2: 523-554.
- BRITTAIN W.H., 1966. - Notes on the rosy aphid (*Aphis malifoliae* Fitch) in Nova Scotia. *Nova Scotia Ent. Soc. Proc.*, 2: 51-55. Citato da Matheson, 1919 (Op. cit.).
- FACCIOLI G., BARONIO P., PASQUALINI E., MALAVOLTA C., 1985. - *Dysaphis plantaginea*: etologia e dannosità. *Inf.tore Agr.*, 49 (44): 61-63.
- LATHROP F.H., 1928. - The Biology of Apple Aphids. *Ohio J. Sci.*, 28: 177-204.
- MARTELLI M., 1939. - Studi sugli Afidi Italiani. I. Osservazioni intorno agli Afidi raccolti sulle piante fruttifere in Emilia e nelle zone finitime durante il 1938. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 11: 65-87.
- MATHESON R., 1919. - A Study of the Plant Lice Injuring the Foliage and Fruit of the Apple. *Cornell Univ.: Agr. Exp. Sta. Memoir*, 24: 683:762.
- MEMMI M., PASQUALINI E., BRIOLINI G., 1979. - Prospettive di lotta contro l'afide grigio del melo. *Inf.tore Agr.*, 35 (23): 6227-6233.
- PASQUALINI E., BRIOLINI G., MEMMI M., MONARI S., 1982. - Prove di lotta guidata contro gli Afidi del Melo. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 36: 159-171.
- PASQUALINI E., BORTOLOTTI A., 1983. - Prospettive di lotta contro l'afide grigio del melo (II contributo). *Inf.tore Agr.*, 49 (31): 26955-26958.
- ROSS W.A., 1915. - Division No. 7, Niagara District. In *Reports on Insects of the Year. Ent. Soc. Ontario. Ann. Rep.* 45 (1914): 22-25. Citato da Matheson, 1919 (Op. cit.).