

Parabemisia myricae un nuovo aleirode degli agrumi in Italia

Carmelo Rapisarda (*) - Gaetano Siscaro (*)
Salvatore Leocata (**) - Carmelo Asero (**)

La presenza del temibile aleirode è stata rilevata in agrumeti della Sicilia orientale a partire dall'estate 1990. Esso sta rapidamente diffondendosi in tutta l'Isola, provocando gravi danni alle colture agrumicole. In attesa che i programmi di controllo biologico, già tempestivamente attivati, producano i loro risultati, si forniscono alcuni orientamenti per il suo controllo chimico, quale risultato di specifiche prove preliminari.

L'artropodofauna dannosa agli agrumi nel nostro Paese va progressivamente arricchendosi di nuove specie accidentalmente introdotte da altri ambienti. Uno dei gruppi entomologici maggiormente interessati a tale fenomeno è quello degli Aleirodoidei, Omotteri Sternorrinchi comunemente indicati con il nome di «mosche bianche», alcuni rappresentanti dei quali, durante gli ultimi decenni, hanno fatto la loro pernicioso comparsa negli areali agrumicoli italiani.

Escludendo la *Bemisia afer* (Priesner & Hosny) (= *B. citricola* Gomez-Menor; = *B. hancocki* Corbett), recentemente segnalata in Italia (Mineo & Viggiani, 1975) ma per la quale può ipotizzarsi una più remota presenza endemica negli ambienti del nostro Paese, vanno qui ricordate le accidentali introduzioni negli agrumeti italiani di *Dialeurodes citri* (Ashmead

(Costantino, 1969; Genduso, 1969; Priore, 1969) e quella più recente di *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Onillon & Abbassi, 1973; Genduso & Liotta, 1980). Contro queste due specie, sono state applicate, con brillante esito, strategie di controllo biologico, mediante lanci propagativi dei loro parassitoidi esotici *Encarsia lahorensis* (Howard), per *D. citri*, e *Cales noacki* (Howard), per *A. floccosus*.

Ultimamente, però, è stata riscontrata la presenza in Italia di un altro aleirode degli agrumi, *Parabemisia myricae* (Kuwana), la cui pericolosità per le colture agrumicole di tutto il bacino del Mediterraneo era già stata ravvisata da qualche anno (Barbagallo *et al.*, 1986). La diffusione di tale aleirode negli ambienti del nostro Paese è stata inizialmente riscontrata in Sicilia orientale (Rapisarda *et al.*, 1990); successivamente essa è stata notata in Calabria (Longo *et al.*, 1990) e nel versante occidentale siciliano (provincia di Palermo).

Tale sua rapida diffusione, a così breve distanza dalla sua accidentale

introduzione nel territorio italiano, unitamente alla sua rilevante dannosità per le colture infestate, sta in atto suscitando viva preoccupazione negli agrumicoltori.

Riconoscimento dell'insetto

Gli adulti di *P. myricae* sono, come quasi tutti gli altri aleirodi, dei piccoli moscerini di colore bianco, aventi dimensioni di circa un paio di millimetri (Fig. 1). La loro colorazione (spesso tendente al grigio perlaceo) è dovuta a una secrezione polverulenta acerosa, emessa da speciali ghiandole distribuite in varie parti del corpo e della quale si rivestono, a scopo protettivo, già dopo breve tempo dallo sfarfallamento. Le dimensioni di tali adulti sono visibilmente più ridotte, rispetto a quelle di *D. citri*, consentendo quindi una facile distinzione da quest'ultima specie. Una più attenta osservazione, con l'ausilio di un binocolare, fa inoltre evidenziare, negli adulti di *P. myricae*, la presenza di tre areole brune al meso- e metanoto, as-

(*) Istituto di Entomologia agraria - Università degli Studi di Catania.

(**) ARA - Sperimentazioni in agricoltura - Catania.



senti nelle altre specie di aleirodi citricoli attualmente noti per il territorio italiano.

Le uova di *P. myricae* hanno aspetto reniforme e vengono infisse, mediante un apposito pedicello, nei tessuti fogliari della pianta ospite. Appena deposte hanno colore cremeo, virando dopo breve tempo al bruno scuro (Fig. 2).

Le neanidi di prima età, che sgusciano da tali uova, deambulano inizialmente sulla foglia nella quale sono nate, alla ricerca di un opportuno sito in cui fissarsi; trovato quest'ultimo, infiggono gli stiletti boccali e ivi rimangono fino al completamento dello sviluppo postembrionale. Questo si evolve, come per tutti gli aleirodi, attraverso tre mute, con formazione di quattro stadi neanidali, l'ultimo dei quali funge da pupario, in esso compendosi la ninfa. Le neanidi di tutte le età sono abbastanza trasparenti e prive di filamenti cerosi dorsali, in ciò distinguendosi agevolmente dall'aleirode fioccoso. Di particolare importanza, per la sicura identificazione di *P. myricae*, è la neanide di quarta età (pupario) (Fig. 3),

Fig. 1 - Adulto di *P. myricae*.

Fig. 2 - Uova e neanidi di varie età di *P. myricae*.

Fig. 3 - Neanide di quarta età di *P. myricae*.

Fig. 4 - Numerosi adulti di *P. myricae* su giovane germoglio di arancio; si evidenzia la notevole densità di uova da essi deposte.

lunga circa 1-1,5 mm e nella quale un'attenta analisi al microscopio consente di evidenziare 13 coppie di setole marginali, oltre alle due lunghe setole caudali e alle setole marginali anteriori (due) e posteriori (altre due). Elementi diagnostici fondamentali risiedono comunque nella depressione vasiforme, in cui, oltre all'aspetto generale allungato (di tipo «*Bemisia*»), si evidenziano delle minuscole protuberanze tubercoliformi alla base della porzione libera della lingula (Kuwana, 1927, 1928; Rapisarda, 1990).

Per un immediato riconoscimento in campo di tale insetto, e la sua distinzione da altri aleirodi viventi su agrumi in Italia, risultano di un certo ausilio alcune sue caratteristiche etologiche (come la distribuzione sulla vegetazione della pianta ospite, le modalità di ovideposizione o gli effetti sulle foglie infestate), di cui sarà riferito in seguito nella presente nota.

Distribuzione geografica

Gli ambienti d'origine della *P. Myricae* sono rappresentati dall'estreme regioni asiatiche. Qui l'aleirode è stato descritto per il Giappone

(Kuwana, 1927) e successivamente segnalato anche in Malesia e Taiwan (Takahashi, 1952; Mound & Halsey, 1978). Nell'ultimo decennio l'aleirode ha iniziato un rapido processo di diffusione, a partire dai menzionati areali asiatici. La sua presenza è stata così riscontrata, nel 1978, contemporaneamente in California (Anonimo, 1978) e Israele (Sternlicht, 1979); quindi *P. myricae* ha invaso altri territori del Mediterraneo, diffondendosi a Cipro e in Turchia (Anonimo, 1986), nonché in Siria (Viggiani, 1988). La presenza dell'aleirode in Italia, e la posizione centrale di questa nell'ambito del Mediterraneo, lascia adesso fortemente temere la sua possibile ulteriore diffusione verso altri Paesi agrumicoli dello stesso bacino.

Con riferimento al territorio italiano, *P. myricae* risulta in atto presente in ampi comprensori agrumicoli costieri della Sicilia (province di Catania, Messina, Palermo e Siracusa) e della Calabria (province di Catanzaro e Reggio Calabria).

Comportamento biologico

P. myricae è un aleirode caratterizzato da spiccata polifagia; si hanno infatti notizie della sua possibilità di sviluppo su numerose piante ospiti, appartenenti a svariate famiglie botaniche. Fra quelle citate in letteratura, possono qui ricordarsi, per il loro interesse applicativo gli agrumi (*Citrus* spp.) (Kuwana, 1928) e l'avocado (Rose *et al.*, 1981). Di non trascurabile importanza risultano inoltre essenze dei generi *Diospyros*, *Ficus*, *Gardenia*, *Prunus* (Mound & Halsey, 1978).

Negli ambienti italiani in cui ne è stata riscontrata la presenza, *P. myricae* risulta particolarmente nociva a tutte le specie agrumicole; sue gravi infestazioni sono state riscontrate su arancio, bergamotto, clementine, limone, mandarino, pompelmo, satsuma e tangelo. Anche in tali areali, comunque, lo sviluppo dell'aleirode è stato notato su altre essenze vegetali, quali l'avocado, l'albicocco, il pesco e varie piante erbacee spontanee.

Sui suoi vegetali ospiti, *P. myricae* sembra compiere diverse generazioni annuali, più o meno accavallate fra loro. Il suo sviluppo è assai rapido e, a temperatura variabile da 17,3°C a 21,1°C e U.R. del 65-100% (Rose *et al.*, 1981) riportano una durata di 21



Fig. 5 - Butteratura sul lembo fogliare.

Fig. 6 - Merlettatura dei margini fogliari.

Fig. 7 - Germoglio di arancio fortemente infestato da *P. myricae*.



giorni del ciclo completo, da uovo ad adulto. Tanto per le estreme regioni asiatiche quanto per il Mediterraneo orientale, viene citato lo svernamento di *P. myricae* allo stadio di neanide (Kuwana, 1928; Swirski *et al.*, 1986). Periodi di massiccia presenza di adulti sono rappresentati dalla primavera e dall'autunno.

Notevolmente importante è la spiccata tendenza di quest'aleirode alla partenogenesi, per i riflessi diretti di quest'ultima sulla capacità dell'insetto nel colonizzare nuovi ambienti. Rose *et al.* (1981) riportano, per la California, la presenza di 5 maschi e

1.200 femmine, in un conteggio effettuato nei mesi di agosto e settembre 1979. Similmente, Swirski *et al.* (1986) citano la totale assenza di maschi in un campione di 2.028 adulti raccolti su agrumi e avocado nei mesi di febbraio e marzo 1980, riportando inoltre il rinvenimento di solo pochi maschi, in Galilea occidentale, nel novembre 1979.

È altresì da rilevare l'attitudine di questo fitomizo a infestare esclusivamente la tenera vegetazione delle piante ospiti (Fig. 4). Questo comportamento risulta di notevole aiuto per il riconoscimento in campo di *P.*

myricae: sugli agrumi infestati da tale specie, a differenza che per altri aleirodi, può infatti notarsi una rilevante concentrazione di adulti sui giovanissimi germogli, mentre pressoché evitate (ad eccezione che per temporanee «visite di assaggio») risultano le foglie più sviluppate. Tale comportamento sembra essere legato all'ostacolo opposto, alla penetrazione stiletta, dall'epidermide delle foglie più vecchie (Walker, 1985, 1987, 1988).

Alquanto caratteristiche sono, in *P. myricae*, anche le modalità di ovideposizione. Le uova vengono infatti infisse tanto sulla pagina inferiore quanto su quella superiore delle foglie, con conseguente sviluppo di neanidi su entrambe le pagine fogliari. In germogli fortemente infestati, inoltre, le uova possono essere deposte anche lungo i margini fogliari (sporgenti lateralmente), i piccioli e gli stessi assi.

Danni

I danni prodotti da *P. myricae* sono assai ingenti, soprattutto sulle giovani piante. Essi sono principalmente legati all'attività alimentare dell'insetto, cioè alla sottrazione di linfa vegetale, operata tanto dagli adulti quanto, principalmente, dalle neanidi. Abbondante è la melata prodotta da quest'aleirode, che imbratta vegetazione e frutti delle piante ospiti, favorendovi lo sviluppo di copiose fumaggini. Quest'ultime, nei casi di forte infestazione, giungono al totale rivestimento della pianta.

Di primaria importanza è comunque l'effetto degli attacchi di *P. myricae* sullo sviluppo della vegetazione infestata. Come precedentemente riferito, infatti, l'aleirode s'insedia elettivamente sulla tenerissima vegetazione, sulla quale, in associazione a forti infestazioni, si rilevano delle ipertrofie, che si concretizzano, oltre che in una generale minuscola butteratura del lembo fogliare (Fig. 5), in un leggero rigonfiamento e in una frequente merlettatura dei margini delle foglie (Fig. 6). Tale reazione dei tessuti vegetali, non associata agli attacchi di altri aleirodi citricoli attualmente presenti in Italia, determina riduzione di sviluppo nei teneri germogli infestati, fino a causarne, nei casi estremi, il totale arresto. Per dare un'idea della potenziale dannosità dell'insetto, si riporta che un aranceto con 3.000 piante dell'età di due anni

Tab. 1 - Principi attivi, dosi d'impiego e percentuali medie di mortalità di *P. myricae* al primo controllo (valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente per $p = 0,05$).

Principi attivi e dosi (g/hl)	Neanidi						Subpupe		
	1 e 2 età			3 e 4 età					
	Valori perc.	Valori angl.	S	Valori perc.	Valori angl.	S	Valori perc.	Valori angl.	S
olio bianco 1.440	66,52	57,30	abc	79,78	63,60	a	84,49	68,13	bc
olio bianco + methidathion 1.440+40	87,18	73,05	a	88,03	72,33	a	95,31	78,07	a
butocarboxim 75	46,77	42,97	bc	45,43	42,07	bc	51,71	45,99	d
methidathion 50	82,04	67,53	ab	79,25	63,34	a	89,91	72,90	ab
dimetoato 50	72,57	58,87	abc	65,89	54,71	ab	73,18	58,96	c
quinalphos 37,5	72,29	61,67	abc	75,78	62,48	a	78,69	63,42	bc
metomil 38	79,66	67,50	ab	76,92	62,45	a	92,97	74,73	ab
permethrin 10,4	84,56	70,83	a	81,64	65,64	a	80,38	63,92	bc
chlorpyrifos 60	53,35	48,26	bc	48,23	43,95	bc	50,43	45,11	d
testimone (non trattato)	38,88	38,46	c	27,05	29,98	c	25,58	30,16	e

Tab. 2 - Principi attivi, dosi d'impiego e percentuali medie di mortalità di *P. myricae* al secondo controllo (valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente per $p = 0,05$).

Principi attivi e dosi (g/hl)	Neanidi						Subpupe		
	1 e 2 età			3 e 4 età					
	Valori perc.	Valori angl.	S	Valori perc.	Valori angl.	S	Valori perc.	Valori angl.	S
olio bianco 1.440	98,44	85,81	a	92,74	76,28	b	93,69	75,62	bc
olio bianco + methidathion 1.440+40	99,94	89,27	a	98,79	85,78	a	99,20	86,39	a
butocarboxim 75	95,43	80,05	ab	86,60	69,68	bc	80,60	64,55	d
methidathion 50	99,96	89,43	a	97,40	82,14	a	98,96	85,07	ab
dimetoato 50	99,51	87,99	a	98,59	84,98	a	99,03	85,38	ab
quinalphos 37,5	99,55	87,39	a	95,64	78,33	ab	92,70	74,51	c
metomil 38	98,94	85,34	ab	91,43	74,00	bc	98,62	83,83	abc
permethrin 10,4	99,03	84,56	ab	94,62	77,03	ab	93,86	76,27	abc
chlorpyrifos ... 92,36	75,30	b	82,27	65,51	c	74,26	61,01	d	
testimone (non trattato)	43,96	41,19	c	36,46	36,94	d	31,50	33,94	e

mostrava, sul 10% delle piante controllate a caso, il 100% dei giovani germogli attaccati e totalmente bloccati nello sviluppo.

Lotta

La rilevante dannosità di questo nuovo aleirode impone un controllo delle sue pullulazioni. In tale direzione, confortanti notizie giungono da altri Paesi per quanto concerne le possibilità di controllo biologico di *P.*

myricae (Rose & De Bach, 1982; Swirski *et al.*, 1987); pertanto, è verosimilmente questa la strada da percorrere al fine di contenere le popolazioni del fitomizo, anche sulla scia di precedenti esperienze già maturate nel nostro Paese per il controllo di altre specie del medesimo gruppo entomologico. In attesa dei risultati di tali strategie biologiche, sarà tuttavia, indispensabile, di fronte a gravi attacchi dell'aleirode, rivolgere l'attenzione verso modalità chimiche di controllo,

che prevedano l'identificazione di principi attivi efficaci contro il fitomizo nel rispetto dell'entomofauna utile.

Controllo biologico - Le popolazioni di *P. myricae* vengono contrastate da numerosi antagonisti naturali, ad attività sia predatrice (Acari Fitoseidi, Emitteri Antocoridi, Neuroterri Crisopidi, Coleotteri Coccinellidi) che parassitaria (Imenotteri Calciodoidei dei generi *Encarsia* ed *Eretmocerus*) (Ishii, 1938; Rose & De Bach, 1982; Wysoki & Cohen, 1983; Swirski *et al.*, 1988). Alcuni di tali entomofagi, ma soprattutto l'azione combinata di vari di essi, riescono a garantire un efficace controllo dell'aleirode.

Studi sui nemici naturali di *P. myricae* sono stati avviati in Italia e interessanti risultati preliminari sono già emersi per gli ambienti calabresi (Longo *et al.*, 1990), dove la *Parabemisia* viene spontaneamente contrastata da un parassitoide endofago del genere *Encarsia*, che ha in atto rivelato una soddisfacente efficacia. Dai rilievi fino ad oggi condotti in Sicilia, non è invece emersa la presenza di tale Afelinide, la cui preliminare importazione dalla vicina Calabria risulta pertanto utile, prima di procedere all'introduzione di ulteriori parassitoidi da altri Paesi. In quest'ultimo senso, l'Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Catania ha già avviato gli opportuni contatti con Istituzioni scientifiche straniere.

Controllo chimico - Di fronte alle massicce infestazioni di *P. myricae*, e nell'attuale condizione di scarsissima presenza di efficaci suoi limitatori naturali, s'impone in vari ambienti agrumicoli siciliani il ricorso a metodologie chimiche di controllo.

Onde fornire tempestivamente utili suggerimenti agli agricoltori, è stata quindi realizzata una preliminare prova comparativa, per saggiare l'efficacia di vari principi attivi. Tale prova è stata condotta in un'azienda sita alla periferia di Catania (località Bummacaro), su piante di arancio cv Navelina dell'età di 2 anni, fortemente infestate dalla *Parabemisia*. L'intervento chimico è stato eseguito in data 11.10.1990. La distribuzione delle miscele insetticide è stata realizzata con motopompa a volume normale, trattando le piante fino al completo gocciolamento (circa 2,5 litri/pianta). Sono state messe a con-

fronto dieci tesi (compreso il testimone non trattato), con quattro repliche (ciascuna costituita da una pianta) per tesi, disposte secondo lo schema del blocco randomizzato. Prima dell'esecuzione del trattamento è stata rilevata, nelle varie tesi a confronto, la percentuale media di mortalità naturale degli stadi preimmaginali; questa è globalmente risultata del 9,20% per le neanidi di 1^a e 2^a età, 14,21% per quelle di 3^a e 4^a età, 16,45% per le subpupe. È tuttavia da precisare che tale mortalità naturale dell'aleirode varia notevolmente fra le foglie dell'ultima vegetazione e quelle precedenti, considerazione, questa, che ha avuto un fondamentale ruolo orientativo ai fini dei campionamenti.

Successivamente all'intervento chimico, sono stati eseguiti due controlli sulla percentuale di mortalità degli stadi preimmaginali di *P. myricae*, rispettivamente a 7 e 14 giorni dal trattamento. I campioni erano costituiti, per ciascuna replicazione, da 20 foglie, sulle quali la mortalità dell'insetto veniva valutata solo sulla pagina inferiore. Le percentuali così ottenute, trasformate nei corrispondenti valori angolari, sono state sottoposte all'analisi della varianza e confrontate con il test di Duncan.

I risultati di quanto sopra sono sintetizzati nelle tabelle 1 e 2, dalla cui analisi si evidenzia come, al primo controllo, nella tesi olio bianco + methidathion siano state registrate le mortalità più elevate, che, per tutti gli stadi giovanili di *P. myricae*, hanno mostrato i massimi livelli di significatività rispetto al testimone. Statisticamente non differenti dalla precedente sono inoltre risultate la tesi permethrin per la mortalità indotta sulle neanidi di 1^a e 2^a età, e le tesi olio bianco, methidathion, quinalphos, metomil e permethrin, per le neanidi di 3^a e 4^a età.

Al secondo controllo, le mortalità di tutti gli stadi neanidali e delle subpupe sono risultate, in tutte le tesi messe a confronto, significativamente superiori a quelle registrate nel testimone. Rispetto a quest'ultimo, così come nel precedente controllo, la tesi olio bianco + methidathion ha mostrato le massime differenze statistiche, in tutti gli stadi biologici considerati. Risultati pressoché simili possono attribuirsi anche alle tesi methidathion e dimetoato. Elevata, seb-

bene a livelli di significatività variamente inferiori, è stata anche la mortalità nelle tesi olio bianco, quinalphos, metomil e permethrin).

Nel complesso di dati emersi dalla prova evidenziano una notevole efficacia, sugli stadineanidali e sulle subpupe di *P. myricae*, della miscela fra olio minerale bianco e methidathion, unitamente al dimetoato e methidathion da soli. L'azione di quinalphos, metomil, permethrin e olio bianco si è attestata su livelli leggermente inferiori a quelli delle tre tesi suddette. Limitata è stata invece l'efficacia di chlorpyrifos e butocarboxim. La miscela olio + methidathion, oltre che una maggiore efficacia, ha evidenziato una positiva azione di disseccamento e conseguente distacco della fumaggine.

È comunque da precisare che l'efficacia del trattamento molto dipende, in generale, dalle modalità di esecuzione. Particolare cura deve quindi essere riposta nell'uniforme bagnatura delle piante, con specifico riferimento alle parti più interne e alle pagine inferiori fogliari.

SUMMARY

PARABEMISIA MYRICAE, A CITRUS-FEEDING WHITEFLY IN ITALY

Notes are reported on *Parabemisia myricae* (Kuwana) and its occurrence in Italian citrus groves. The whitefly has been noted in Eastern Sicily from summer 1990 and is presently spreading all over the Island, causing serious damages to citrus cultivations. Biological control programs have been timely started against this insect. Waiting for their first results, and in order to face the present emergency, chemical control advices are given in the present paper, as a result of preliminary tests.

BIBLIOGRAFIA

- Anonimo (1978) - A whitefly (*Parabemisia myricae* (Kuwana)) - California - new continental United States record. USDA Animal and Health Inspection Service, Cooperative Plant Pest Report, 3 (44/47): 617.
- Anonimo (1986) - *Parabemisia myricae* (Kuwana). Distribution maps of pests, Commonwealth Institute of Entomology, map n. 479.
- Barbagallo S., Longo S., Rapisarda C. (1986) - White-flies and psyllids injurious to citrus. Proc. Exp. Meet. «Integrated pest control in citrus-groves», A.A. Balkema publs., Rotterdam, Boston: 89-98.
- Costantino G. (1969) - Un insetto parassita degli agrumi in Calabria *Dialeurodes citri* (Ashm.). L'Italia agricola, 106: 819-823.
- Genduso P. (1969) - Sulla presenza in Sicilia del *Dialeurodes citri* (Ashm.). Boll. Ist. Ent. agr. Oss. fitopat. Palermo, 7: 297-300.