

## Sobre a presença de *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera; Aleyrodidae) em Portugal

J. C. FRANCO, M. CAVACO, J. P. CARVALHO y J. E. FERNANDES

Se cita por primera vez la presencia de *Parabemisia myricae* (Kuwana) en Portugal. Este aleirodido fué detectado en un huerto de naranjo dulce, en la región de Tavira, en agosto de 1993. Se trata de la segunda especie de esta familia que se encuentra en los cítricos desde la aparición, en 1977, de *Aleurothrix floccosus* (Maskell).

En este trabajo presentamos datos preliminares sobre su distribución en Algarve y se discute la posible evolución de la situación actual teniendo en cuenta su carácter de plaga potencial de los cítricos y la información disponible sobre distribución geográfica, hospederos, daños que provoca, bioecología, enemigos naturales y posibles medios de lucha.

J. C. FRANCO. Sec. Aut. Prot. Integrada, Inst. Sup. Agronomia, 1399 Lisboa Codex-Portugal.

M. CAVACO y J. P. CARVALHO. Dept. Entomologia, Estação Agr. Nac. Qta. Marquês, 2780 Oeiras - Portugal

J. E. FERNANDES. Div. Prot. Culturas., Dir. Reg. Agric. Algarve, Patacão - Portugal

**Palabras clave:** *Parabemisia myricae*, cítricos, Portugal

### INTRODUÇÃO

Em Janeiro de 1993 a entomofauna fitófaga referenciada em citrinos em Portugal Continental totalizava 45 espécies, distribuídas por oito ordens e 18 famílias (CARVALHO, 1994, CARVALHO & RAMOS, 1994). De entre estas, destaca-se o grupo das cochonilhas (famílias Pseudococcidae, Margarodidae, Coccidae e Diaspididae) que abarca 42% da diversidade global e inclui três das seis espécies consideradas pragas-chave dos citrinos na principal Região citrícola do País, o Algarve (CARVALHO, 1990), nomeadamente *Planococcus citri* (Risso), *Lepidosaphes beckii* (New.) e *Saissetia oleae* (Walk.). As restantes espécies-chave incluem um díptero, *Ceratitis capitata* (Wied.), um lepidóptero, *Prays citri* (Mill.), e um aleirodídeo, *Aleurothrix floccosus* (Mask.). Esta última espécie, detectada pela primeira vez em 1977, era o único aleirodídeo que estava assinalado



Fig.1- Região posterior da exúvia pupal de *Parabemisia myricae* (Kuw.) (orig. J.C. Franco).

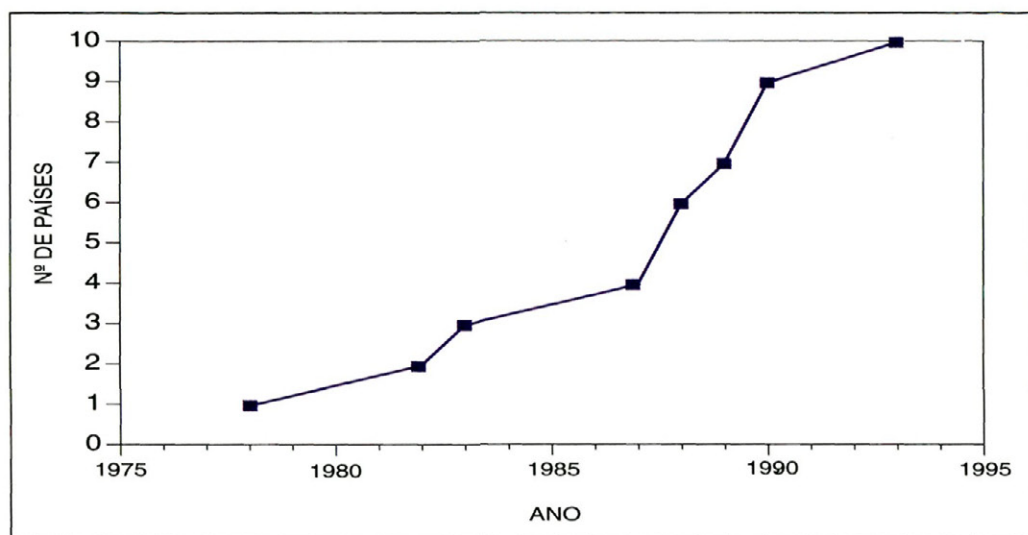


Fig. 2.—Difusão de *Parabemisia myricae* na Bacia Mediterrânea, com base no número acumulado de Países onde foi referenciada

para os citrinos em Portugal Continental, não obstante as mais de 60 espécies referenciadas nesta cultura, a nível mundial (MOUND & HALSEY, 1978), as sete na Bacia do Mediterrâneo (VIGGIANI, 1989) e as seis na vizinha Espanha (GARRIDO, 1992).

Em Agosto de 1993, em resultado de observações efectuadas no âmbito de um projecto de investigação (JNICT Nº PBIC/C/AGR/1484/92), cujo objectivo é o delineamento de estratégias de protecção integrada em citrinos, relativamente aos homópteros-chave, foi detectada, pelos autores, a presença de mais uma espécie de aleirodídeo, num pomar de laranjeira doce, na Região de Tavira (Algarve). As suspeitas sobre a identidade da espécie, resultantes das observações efectuadas em campo, foram confirmadas pelo estudo microscópico da exúvia pupal (Fig.1), que permitiu concluir tratar-se de *Parabemisia myricae* (Kuw.). A identificação foi posteriormente confirmada pelo colega J. Monteiro Guimarães.

Neste trabalho apresentam-se dados preliminares sobre a distribuição de *P. myricae* em Portugal e discute-se a possível evolução

da situação actual, tendo como referência o seu estatuto de potencial praga dos citrinos e a informação disponível sobre distribuição geográfica, hospedeiros, estragos que provoca, bio-ecologia, inimigos naturais e possíveis meios de protecção da cultura.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Detectada pela primeira vez em 1924, no Japão, a espécie foi descrita por Kuwana em 1927 com a designação de *Bemisia myricae*, a partir de exemplares colhidos em *Myrica rubra*, *Morus alba*, *Citrus* spp. e outros hospedeiros. Os primeiros prejuízos foram registados, em 1925, numa parcela de amoreiras (*M. alba*) utilizada na produção de bicho-da-seda (*Bombyx mori*), tendo-se estendido, nos anos seguintes, a centenas de hectares. Admite-se que este aleirodídeo possa ter sido introduzido acidentalmente no Japão, juntamente com material vegetativo importado de outros países asiáticos, num período de recrudescimento da sericicultura, ou que se tenha feito notar em consequência da intensificação da cultura da amoreira, que

Quadro 1. Distribuição geográfica de *Parabemisia myricae* (Kuw.)

Região	Deteção	Hospedeiro	Referência
<b>Europa</b>			
Chipre	1983	citrosos	ORPHANIDES (1991)
Grécia	1988	citrosos e vinha	MICHALOPOULUS (1989)
Creta	1988	?	IIE (1992)
Espanha	1989	citrosos	GARRIDO (1992)
Itália	1990	citrosos	RAPISARDA <i>et al.</i> (1990)
Portugal	1993	citrosos e abacate	
<b>Ásia</b>			
Japão	1924	amoreira	ROSE & DEBACH (1992)
Malásia	1952	?	MEYERDIRK & MORENO (1984)
Israel	1978	citrosos e abacate	SWIRSKI & WYSOKI (1988)
Turquia	1982	citrosos	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
Hong Kong	1990	?	IIE (1992)
China	?	?	HAMON <i>et al.</i> (1990)
Formosa	?	?	HAMON <i>et al.</i> (1990)
Síria	?	?	VIGLIANI (1989)
Líbano	?	?	OEPP (1988)
<b>África</b>			
Egipto	1987	?	IIE (1992)
Costa do Marfim	1989	?	IIE (1992)
Tunísia	1990	citrosos	CHERMITI & ONILLON (1992)
<b>América do Norte</b>			
EUA (Califórnia)	1978	gardénias e citrosos	ROSE <i>et al.</i> (1981)
EUA (Flórida)	1984	citrosos	HAMON <i>et al.</i> (1990)
<b>América do Sul</b>			
Venezuela	?	?	HAMON <i>et al.</i> (1990)
<b>Pacífico</b>			
Havaí (EUA)	?	?	OEPP (1988)
<b>Australásia</b>			
Nova Guiné	?	?	OEPP (1988)

teria passado a constituir uma nova e abundante fonte de alimento (ROSE & DEBACH, 1992).

Segundo IIE (1986), em finais de 1986, a presença da espécie encontrava-se referenciada apenas em sete países, distribuídos por três continentes. Actualmente

(Quadro 1) a sua distribuição estende-se já a todos os continentes, englobando cerca de 20 países. A sua difusão pela Bacia do Mediterrâneo tem sido relativamente rápida, podendo considerar-se dois períodos distintos, quanto à taxa de progressão (Fig.2). O primeiro tem início em

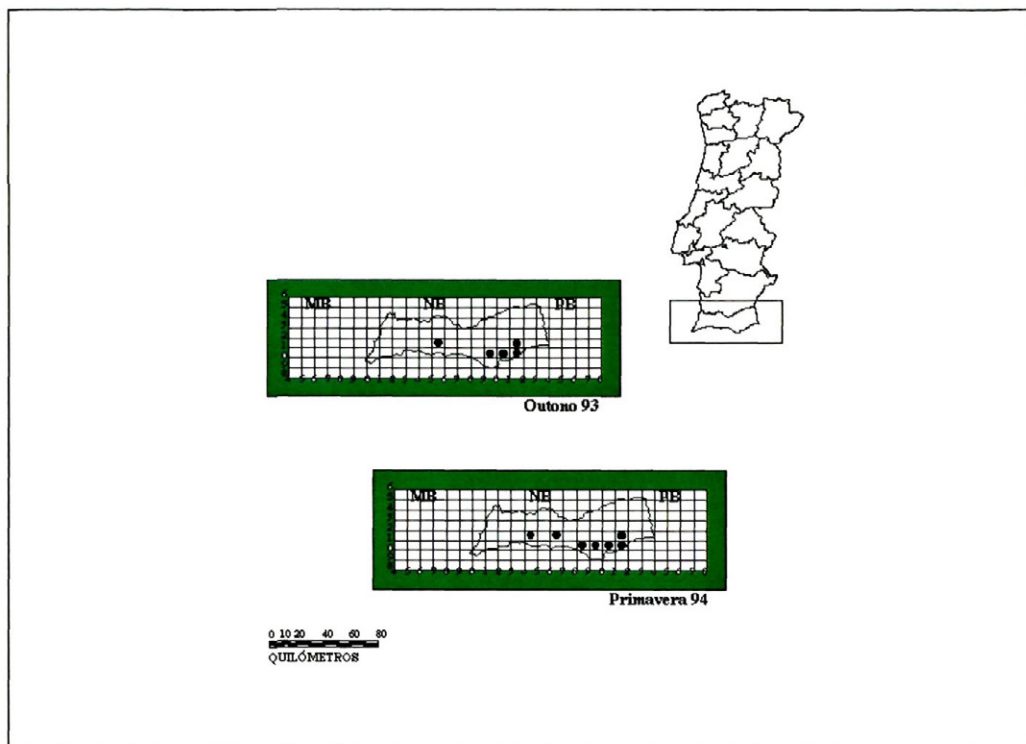


Fig. 3.— Quadrículas UTM onde foi detectada a presença de *Parabemisia myricae* (Kuw.), na Região do Algarve

1978, ano em que *P. myricae* foi detectada em Israel, e termina em 1987, a que correspondeu uma taxa de progressão média de uma nova referência por cada 2,25 anos. O segundo período vai de 1987 a 1993, apresentando uma taxa de progressão média de uma nova referência por cada 0,8 anos.

Em Portugal, após a detecção de *P. myricae* no Algarve, foram efectuadas, no âmbito da tese de mestrado do segundo autor, prospeções em plantações de citrinos, distribuídas pelas principais manchas citricolas da Região (Fig.3). Essas prospeções permitiram verificar que *P. myricae* já se encontrava amplamente dispersa, sendo por isso previsível a sua rápida difusão por toda a área do Algarve e, muito provavelmente, a invasão de outras Regiões do País.

## HOSPEDEIROS

*P. myricae* é uma espécie polífaga cujo leque de hospedeiros engloba cerca de 80 espécies distribuídas por 35 famílias (Quadro 2). Em Portugal apenas foi detectada em citrinos e abacateiro.

## ESTRAGOS E IMPORTÂNCIA ECONÓMICA

Os estragos produzidos por *P. myricae* são essencialmente de dois tipos: directos e indirectos. No primeiro caso, resultam da actividade alimentar de adultos e ninfas que se traduz na extracção de seiva e na introdução de saliva tóxica nos tecidos vegetais (LLORENS & GARRIDO, 1992). Como resultado desta última acção verifica-se a hipertro-

fia de células, com a consequente deformação dos tecidos em crescimento, observando-se no final um ligeiro ondulado na margem das folhas e a existência de depressões no limbo (Fig.4). No segundo caso, os estragos estão ligados à excreção de melada pelas ninfas, a qual, ao se depositar na página superior das folhas, favorece o desenvolvimento de fungos saprófitas, vulgarmente designados por fumagina, que vão, juntamente com a melada, interferir na fotossíntese e transpiração das plantas infestadas. A melada e a fumagina funcionam ainda como substâncias adesivas, retendo poeiras e detritos sobre as folhas, os quais, para além de potenciarem os efeitos já referidos, são prejudiciais à actividade de diversas espécies de parasitóides (ROSE & DEBACH, 1992).

A presença de melada está, ainda, na origem de outro tipo de interacções negativas com os inimigos naturais de outras espécies fitófagas (*A. floccosus*, *Aonidiella aurantii* (Mask.), *L. beckii*, *Coccus hesperidum* L. e *S. oleae*), pelo facto de ser procurada pela formiga-argentina, *Iridomyrmex humilis* Mayer (ROSE & DEBACH, 1992).

Ainda no que respeita aos estragos indirectos, existem evidências de que *P. myricae* pode ser vector de uma nova virose dos citrinos detectada na Turquia (KORKMAZ *et al.*, 1994), o que, a confirmar-se, teria repercussões óbvias no seu actual estatuto de praga.

Apesar da rápida difusão a nível mundial, *P. myricae* não tem assumido a mesma importância económica em todos os países. A sua introdução na Califórnia (ROSE *et al.*, 1981) e em Israel (SWIRSKI *et al.*, 1988) originou avultados prejuízos em citrinos e abacateiro. ROSE & DEBACH (1992) referem que o acréscimo de custos com a protecção de pomares de limoeiros relativamente a este aleirodideo, atingiu cerca de mil dólares por hectare.

Em Portugal as populações de *P. myricae* ainda não atingiram níveis populacionais elevados. Situação semelhante parece também ocorrer em Espanha (F. GARCÍA MARI,



Fig.4- Aspecto das depressões provocadas por *Parabemisia myricae* no limbo das folhas (orig. J.C. Franco).

comun. pessoal, 1994). É de referir contudo que no início da Primavera de 1994, foi observado um elevado nível populacional de adultos de *P. myricae* em postura numa parcela de laranjeiras da variedade Valencia late, na Região de Moncarapacho, no Algarve. Contrariamente ao que faziam prever as observações efectuadas nesse período, e sem que tenham sido realizados tratamentos químicos, a maioria da população de estados imaturos da nova geração de *P. myricae* não completou o desenvolvimento, tornando-se o ataque insignificante, sem importância económica.

*P. myricae* encontra-se incluída na lista A2 de pragas de quarentena da OEPP (SMITH *et al.*, 1992).

## MORFOLOGIA

Os ovos têm cerca de 0,2 mm de comprimento (UYGUN *et al.*, 1990), são fusiformes,

Quadro 2 - Hospedeiros de *Parabemisia myricae* (Kuw.)

Família	Espécie	Referência bibliográfica
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	GARCÍA <i>et al.</i> (1992)
	<i>A. cherimolia</i>	LONGO <i>et al.</i> (1990b)
Aceraceae	<i>Acer</i> sp.	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
Betulaceae	<i>Betula</i> spp.	OEPP (1988)
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i> sp.	LONGO <i>et al.</i> (1990b)
Cichorioideae	<i>Sonchus</i> sp.	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i>	MOUND & HALSEY (1978);
Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus serratus</i>	MOUND & HALSEY (1978)
Ericaceae	<i>Rhododendron</i> sp.	MOUND & HALSEY (1978)
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis annua</i>	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
Fagaceae	<i>Quercus</i> spp.	OEPP (1988)
	<i>Q. acutissima</i>	MOUND & HALSEY (1978)
	<i>Q. serrata</i>	HAMON <i>et al.</i> (1990)
Flacourtiaceae	<i>Dovyalis hebecarpa</i>	SWIRSKI <i>et al.</i> (1988)
Juglandaceae	<i>Carya illinoensis</i>	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
Labiataea	<i>Lamium</i> sp.	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
Lauraceae	<i>Cinnamomum camphora</i>	OEPP (1988)
	<i>Laurus nobilis</i>	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
	<i>Machilus</i> sp.	MOUND & HALSEY (1978)
	<i>Persea americana</i>	OEPP (1988)
	<i>P. gratissima</i>	GARCÍA <i>et al.</i> (1992)
Malvaceae	<i>Ficus</i> sp.	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
	<i>F. carica</i>	MOUND & HALSEY (1978)
	<i>Hibiscus</i> spp.	OEPP (1988)
	<i>Malva neglecta</i>	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
Moraceae	<i>Maclura pomifera</i>	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
	<i>Morus</i> spp.	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
	<i>M. alba</i>	OEPP (1988)
	<i>M. nigra</i>	OEPP (1988)
Myricaceae	<i>Myrica rubra</i>	MOUND & HALSEY (1978)
Myrsinaceae	<i>Maesa japonica</i>	MOUND & HALSEY (1978)
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
	<i>Psidium cattleianum</i>	GARCÍA <i>et al.</i> (1992)
	<i>P. guajava</i>	MOUND & HALSEY (1978)
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	GARCÍA <i>et al.</i> (1992)
Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
Proteaceae	<i>Macadamia</i> sp.	GARCÍA <i>et al.</i> (1992)
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
Rosaceae	<i>Cydonia vulgaris</i>	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
	<i>Eriobotrya japonica</i>	OEPP (1988)
	<i>Malus communis</i>	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
	<i>Prunus amygdalus</i>	GARCÍA <i>et al.</i> (1992)

Quadro 2 - Hospedeiros de *Parabemisia myricae* (Kuw.) (Continuación)

Família	Espécie	Referência bibliográfica
	<i>P. armeniaca</i>	LONGO <i>et al.</i> (1990b)
	<i>P. avium</i>	OEPP (1988)
	<i>P. domestica</i>	OEPP (1988)
	<i>P. mume</i>	MOUND & HALSEY (1978)
	<i>P. persica</i>	MOUND & HALSEY (1978)
	<i>P. salicina</i>	OEPP (1988)
	<i>P. triflora</i>	MOUND & HALSEY (1978)
	<i>Pyrus communis</i>	OEPP (1988)
Rubiaceae	<i>Rosa</i> sp.	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
	<i>Coffea</i> spp.	OEPP (1988)
	<i>Chiococca alba</i>	HAMON <i>et al.</i> (1990)
	<i>Gardenia florida</i>	HAMON <i>et al.</i> (1990)
	<i>G. jasminoides</i>	HAMON <i>et al.</i> (1990)
	<i>Rubus</i> sp.	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
Rutacea	<i>Citrus</i> spp.	MOUND & HALSEY (1978)
	<i>C. aurantium</i>	LONGO <i>et al.</i> (1990b)
	<i>C. bergamia</i>	LONGO <i>et al.</i> (1990b)
	<i>C. limonum</i>	LONGO <i>et al.</i> (1990b)
	<i>C. nobilis</i>	LONGO <i>et al.</i> (1990b)
	<i>C. sinensis</i>	LONGO <i>et al.</i> (1990b)
	<i>Severina buxifolia</i>	LONGO <i>et al.</i> (1990b)
Salicaceae	<i>Salix babylonica</i>	MOUND & HALSEY (1978)
	<i>S. gracilistyla</i>	MOUND & HALSEY (1978)
Sapindaceae	<i>Litchi chinensis</i>	GARCÍA <i>et al.</i> (1992)
Sapotaceae	<i>Achras sapota</i>	GARCÍA <i>et al.</i> (1992)
	<i>Lucuma nervosa</i>	GARCÍA <i>et al.</i> (1992)
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	LONGO <i>et al.</i> (1990b)
	<i>Solanum lycopersicum</i>	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
	<i>S. nigrum</i>	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
Theaceae	<i>Thea sinensis</i>	MOUND & HALSEY (1978)
	<i>Camellia sinensis</i>	OEPP (1988)
Ulmaceae	<i>Ulmus</i> sp.	GARCÍA <i>et al.</i> (1992)
Urticaceae	<i>Parietaria officinalis</i>	LONGO <i>et al.</i> (1990a)
Verbenaceae	<i>Duranta repens</i>	GARCÍA <i>et al.</i> (1992)
Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
	<i>Vitis</i> spp.	UYGUN <i>et al.</i> (1990)
	<i>Vitis vinifera</i>	GARCÍA <i>et al.</i> (1992)



Fig.5- Ovos de *Parabemisia myricae* (Kuw.) inseridos na margem de uma folha (orig. J.C. Franco).

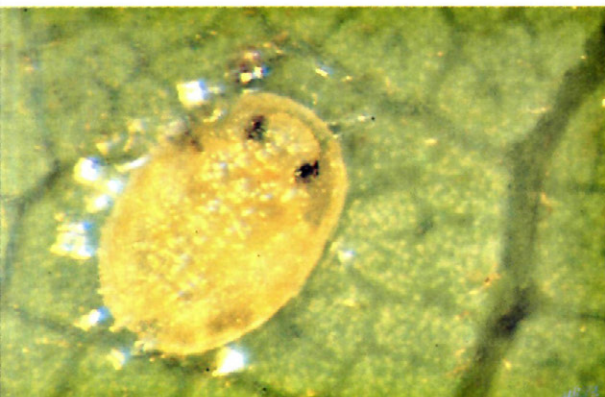


Fig.6 - Aspecto de uma ninfa de *Parabemisia myricae* (Kuw.), observando-se a franja de cera que se deposita marginalmente ao corpo (orig. J.C. Franco).



Fig.7 - Fêmea adulta de *Parabemisia myricae* (Kuw.), (orig. J.C. Franco).

pedunculados, e a sua coloração é, inicialmente, branca amarelada, tornando-se negra próximo da eclosão (Fig.5).

As ninfas, têm de comprimento 0,25 mm (1º instar) a 1 mm (4º instar) (UYGUN *et al.*, 1990), apresentam cor amarelo-esverdeada e, contrariamente ao que acontece com *A. floccosus*, quase não produzem secreções cerosas, factos que contribuem para que a sua presença na plantação passe com facilidade despercebida. A única secreção observável limita-se a uma fina franja de cera que se deposita na margem do corpo das ninfas (Fig.6).

Os adultos têm cerca de 1 mm de comprimento (UYGUN *et al.*, 1990) e, imediatamente após a emergência, apresentam o corpo com cor amarela. Na região dorsal da cabeça e tórax observam-se manchas acinzentadas (Fig.7). À semelhança do que se verifica com a maioria das espécies de aleirodídeos, as asas têm coloração branca, uniforme e aspecto pulverulento.

A identificação da espécie baseia-se no estudo microscópico da exúvia do último instar (4º instar) (Fig.1). Esta espécie apresenta normalmente 32 sedas submarginais; o par de sedas caudais pode ter até 60 µm e as restantes não ultrapassam 45 µm; a estrutura vasiforme é triangular, com os lados retos ou ligeiramente côncavos; o opérculo ocupa a metade basal da estrutura vasiforme, sendo a parte restante ocupada pela extremidade distal da língua, que é lateralmente bilobada (MARTIN, 1987).

De entre os trabalhos que apresentam chaves de identificação que incluem *P. myricae*, referem-se os de MARTIN (1985, 1987) e PAULSON & KUMASHIRO (1985).

## BIO-ECOLOGIA E COMPORTAMENTO

A actividade de voo dos adultos de *P. myricae* é diurna, apresentando uma distribuição bimodal ao longo do dia, com máximos ao fim da manhã (10:00-12:00) e da tarde (18:00-20:00) (MEYERDIRK & MORENO, 1984).





Fig.8 - Aspecto de fêmeas adultas de *Parabemisia myricae* (Kuw.) em postura, sobre folhas jovens de laranjeira doce (orig. J.P. Carvalho).

As fêmeas manifestam marcada preferência para efectuar a postura em folhas muito jovens (Fig. 8) (ROSE *et al.*, 1981, GARRIDO, 1992, CHERMITI & ONILLON, 1993). Contudo, quando os níveis populacionais são elevados também se podem observar posturas em folhas completamente desenvolvidas, rebentos e frutos jovens (UYGUN *et al.*, 1990, CHERMITI & ONILLON, 1993).

As posturas podem ocorrer em ambas as páginas e também nas margens da folha (Fig.5). Segundo UYGUN *et al.* (1990) os primeiros ovos são postos nas margens e nervuras das folhas e, sucessivamente, no limbo da página superior e inferior. MICHALOPOULOS (1989) refere que, em laranjeira, as posturas efectuadas na página inferior das folhas são proporcionalmente em menor número das que as observadas em limoeiro, verificando-se, neste caso, uma distribuição equitativa dos ovos pelas duas páginas.

O comportamento preferencial das fêmeas, relativamente à postura, favorece a sobrevivência dos descendentes. De facto, WALKER & AITKEN (1985), em estudos efec-

tuados em limoeiro, verificaram existir uma relação inversa entre a idade da folha e a sobrevivência das ninfas deste aleirodídeo. A existência de diferenças na espessura e na composição da cutícula das folhas, envolvendo a possível presença de fago-inibidores nas folhas maduras, está aparentemente na base das preferências manifestadas pelas fêmeas adultas no que respeita à selecção do substrato para a postura, bem como da mortalidade diferencial observada nas ninfas desta espécie (WALKER, 1985 1987, 1988).

Apesar da maioria das posturas ser efectuada na página superior, as ninfas recém eclodidas tendem a instalar-se preferencialmente na página inferior (SWIRSKI *et al.*, 1992, ORPHANIDES *et al.*, 1991, F. GARCÍA MARI, comun. pessoal 1994).

*P. myricae* é, aparentemente, uma espécie telítoca (ROSE *et al.*, 1981, SWIRSKI *et al.*, 1989, ROSE & DEBACH, 1992), enquanto que a maioria das espécies de aleirodídeos são arrenótocas (BYRNE & BELLOWES, 1991). Os machos são inexistentes (LONGO *et al.*, 1990b, UYGUN *et al.*, 1990) ou muito raros,

podendo, neste último caso, observar-se proporções de 1:240, entre machos e fêmeas (ROSE *et al.*, 1981, SWIRSKI *et al.*, 1989, ROSE & DEBACH, 1992). Contudo, INO & MATSUTANI (1933) observaram, em populações estudadas no Japão, a presença de machos ao longo do ciclo biológico e a existência de cópula.

Em Portugal os estudos efectuados até ao momento sugerem a existência de telitoquia nas populações de *P. myricae*. De acordo com as observações efectuadas pelo primeiro autor, não se detectou a presença de machos nas amostras colhidas no Algarve.

Segundo ROSE & DEBACH (1992) a duração do ciclo evolutivo, de ovo a adulto, sobre plantas jovens de limão rugoso, mantidas em estufa a uma temperatura de 17,3°C-21,1°C e 65%-100% de HR, foi de 21 dias. UYGUN *et al.* (1990) referem uma duração média do ciclo evolutivo de 24,4 dias, para a temperatura de 25°C-26 °C e HR 60 ± 5%. Ainda de acordo com estes autores, em idênticas condições de HR, a temperatura óptima para o desenvolvimento e o zero de desenvolvimento são, respectivamente, 25 ± 1 °C e 10,2 °C. Sob condições óptimas de temperatura e HR, as fêmeas têm duração máxima de vida de 6 dias e fecundidade média de 70 ovos.

O facto de *P. myricae* ter ciclo evolutivo curto, aliado a um zero de desenvolvimento relativamente baixo, permite-lhe completar várias gerações por ano, cujo número é determinado pelas condições ecológicas de cada região e ano (temperatura, HR, natureza do hospedeiro vegetal, disponibilidade de rebentação jovem): 8 a 10, em Espanha (GARRIDO, 1992, GARCÍA *et al.*, 1992); até 9, em Chipre (ORPHANIDES, 1991); 7 a 8, na Turquia (UYGUN *et al.*, 1990); 7, na Sicília (RAPISARDA & PAVONE, 1994); 6 a 7, no Japão (BYRNE & BELLOWES, 1991); 5, na Tunísia (CHERMITI & ONILLON, 1993).

*P. myricae* hiberna principalmente no estado de ninfa (SWIRSKI *et al.*, 1989, UYGUN *et al.*, 1990, ORPHANIDES, 1991, GARCÍA *et al.*, 1992, CHERMITI & ONILLON, 1993, RAPISARDA & PAVONE, 1994), muita embora,

em certas regiões (SWIRSKI *et al.*, 1989, UYGUN *et al.*, 1990), se possa também observar, no Inverno, a presença de adultos e ovos. Segundo GARCÍA *et al.* (1992), CHERMITI & ONILLON (1993) e RAPISARDA & PAVONE (1994) o 3º e/ou 4º instar são os dominantes durante os meses de Inverno.

A emergência dos adultos que dão origem à primeira geração, regista-se a partir da primeira metade de Fevereiro, em Chipre e Espanha (ORPHANIDES, 1991, GARCÍA *et al.*, 1992), ou de fins de Fevereiro a inícios de Março, na Turquia, Grécia, Sicília e Tunísia (MICHALOPOULOS, 1989, UYGUN *et al.*, 1990, CHERMITI & ONILLON, 1993, RAPISARDA & PAVONE, 1994).

Os conhecimentos sobre a dinâmica das populações de *P. myricae* são ainda relativamente escassos. Sobre esta matéria destacam-se os contributos de UYGUN *et al.* (1990), CHERMITI & ONILLON (1993) e RAPISARDA & PAVONE (1994), através de estudos preliminares efectuados em citrinos, respectivamente, na Turquia, Tunísia e Sicília.

UYGUN *et al.* (1990) e CHERMITI & ONILLON (1993) referem que os maiores picos de postura ocorreram na Primavera, tendo os segundos autores registado uma densidade máxima de 4190 ovos/dm<sup>2</sup>, em inícios de Maio. Contrariamente, RAPISARDA & PAVONE (1994) verificaram que o Outono é o período em que ocorrem os maiores picos de postura, com um máximo de 744 ovos/folha, registado em meados de Outubro. Estas diferenças têm provavelmente na origem padrões distintos nos fluxos de rebentação e na intensidade e estrutura dos factores de mortalidade.

Existe sincronismo entre os fluxos de rebentação e os picos populacionais do aleirodideo. Este facto leva a que a natureza do hospedeiro vegetal tenha um papel determinante na dinâmica das populações de *P. myricae*. Assim, o limoeiro, por apresentar fluxos de rebentação mais escalonados, parece constituir, comparativamente com outras espécies de citrinos, um dos hospedeiros mais favoráveis, permitindo a manu-

tenção de níveis populacionais mais elevados de *P. myricae* (UYGUN *et al.*, 1990).

RAPISARDA & PAVONE (1994) observaram a existência de quatro períodos distintos, ao longo do ano, no que respeita à acção dos factores de mortalidade natural sobre as ninfas de *P. myricae*: o período de Inverno, até Abril, com uma taxa de mortalidade entre 50% e 90%; o período de Primavera, de Abril a Maio, em que a taxa de mortalidade oscilou entre 10% a 30%; o período de Verão, de Junho a Setembro, com uma mortalidade inferior a 5%; o período de Outono, de Outubro a meados de Dezembro, em que a mortalidade média ultrapassou ligeiramente a registada na Primavera.

## INIMIGOS NATURAIS

A lista de inimigos naturais de *P. myricae* é relativamente vasta (Quadro 3). Após a sua introdução em diversas regiões do Globo, várias espécies endémicas de predadores e de parasitóides têm incluído este aleirodóide entre as suas presas ou hospedeiros (SWIRSKI *et al.*, 1988, GARCÍA *et al.*, 1992, LONGO *et al.*, 1994). Contudo, apenas algumas espécies, com especial destaque para os parasitóides, parecem poder constituir, só por si, factores reguladores das populações deste aleirodóide.

Apesar de não ter sido ainda efectuado nenhum estudo sobre os inimigos naturais de *P. myricae* em Portugal, assinalam-se no Quadro 3 as espécies que, de entre os predadores e parasitóides referidos na literatura, se encontram referenciadas no País, associadas a citrinos (SILVA, 1980, FRANCO *et al.*, 1992, CARVALHO & FRANCO, 1994, PANTALEÃO *et al.*, 1994).

## MEIOS DE PROTECÇÃO BIOLÓGICA

*P. myricae* constitui um caso actual de sucesso da protecção biológica. O projecto que lhe esteve na base foi pormenorizada-

mente descrito e discutido por ROSE & DEBACH (1992).

Após a detecção de *P. myricae* sobre plantas de *Gardenia jasminoides* existentes em viveiros do Sul da Califórnia, em Outubro de 1978, assistiu-se a uma rápida difusão da espécie tendo, no espaço de três anos, invadido uma área de plantações comerciais de citrinos correspondente a seis condados.

O recurso aos tratamentos insecticidas, como forma de combater as populações da mosquinha branca, contribuiu apenas para aumentar a importância da praga e perturbar os equilíbrios existentes, provocando pululações de outras pragas. Tornava-se, pois, necessário proceder à introdução de inimigos naturais de *P. myricae* para restabelecer os equilíbrios afectados pelo aparecimento desta nova praga.

Assim, entre 1979 e 1981, foram introduzidas na Califórnia, a partir do Japão, três espécies de parasitóides, uma do género *Eretmocerus* e duas do género *Encarsia*, no âmbito de um programa de protecção biológica, avaliado em 500 000 dólares. No final de 1982, durante os estudos de avaliação das espécies introduzidas, detectou-se a presença de um outro parasitóide, de origem desconhecida, posteriormente descrito como *Eretmocerus debacki* ROSE & ROSEN, 1992. O espectacular impacto produzido por esta espécie nas populações de *P. myricae*, levou a uma re-orientação do projecto inicial, tendo sido dada, a partir de então, especial atenção a *E. debacki*, que foi distribuída pelas regiões onde não existia. Em 1984 *E. debacki* era o único parasitóide activo e os níveis populacionais de *P. myricae* eram já muito baixos, com densidades da ordem de um indivíduo por 4000 folhas. Os benefícios resultantes deste programa de protecção biológica, em termos de redução de custos em pesticidas durante um ano e considerando apenas a produção de limões do condado de Ventura, foram avaliados em 8,5 milhões de dólares.

Trata-se aparentemente de um caso em que uma espécie autóctone de um parasitói-

Quadro 3 - Inimigos naturais de *P. myricae* (Kuw.). As espécies assinaladas com um \* existem em Portugal associadas a citrinos.

Tipo	Ordem/Família	Espécie	Referência			
Predador	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla</i> sp.	LONGO <i>et al.</i> (1994)		
			<i>C. carnea</i> (Stephens) *	SWIRSKI <i>et al.</i> (1988)		
	Hemeroptera	Hemeroptera	<i>Symphorobius</i> spp.	LONGO <i>et al.</i> (1994)		
			<i>S. sanctus</i> Tjeder	SWIRSKI <i>et al.</i> (1988)		
	Coniopterigidae	Coniopterigidae	<i>Conwentzia psociformis</i> (Curtis)*	LONGO <i>et al.</i> (1990b)		
			<i>Semidalis aleurodiformis</i> Stephan	LONGO <i>et al.</i> (1990b)		
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> L.*	SWIRSKI <i>et al.</i> (1988)		
			<i>Clitosthetus arcuatus</i> (Rossi) *	LONGO <i>et al.</i> (1990b)		
			<i>Delphastus pusillus</i> (LeConte)	SWIRSKI <i>et al.</i> (1988)		
			<i>Nephaspis amnicola</i> Wingo	SWIRSKI <i>et al.</i> (1988)		
			<i>Oenopia conglobata</i> (L.)*	LONGO <i>et al.</i> (1990b)		
	Diptera	Syrphidae	?	ROSE <i>et al.</i> (1981)		
	Heteroptera	Anthocoridae	?	SWIRSKI <i>et al.</i> (1988)		
			<i>Anthocoris</i> sp.	LONGO <i>et al.</i> (1994)		
	Acarina	Phytoseidae	<i>Amblyseius swirskii</i> Athias-Henriot	SWIRSKI <i>et al.</i> (1988)		
<i>Euseius rubini</i> (Swirski & Amitai)			SWIRSKI <i>et al.</i> (1988)			
<i>Iphiseius degenerans</i> (Berlese)			SWIRSKI <i>et al.</i> (1988)			
<i>Typhlodromus athiase</i> Porath & Swirski			SWIRSKI <i>et al.</i> (1988)			
Parasitóide	Hymenoptera	Aphelinidae	<i>Cales noacki</i> Howard *	PINTO (1993)		
			<i>Encarsia</i> spp.	ROSE <i>et al.</i> (1981)		
			<i>E.(Prospaltella) bemisiae</i> (Ishii)	ROSE <i>et al.</i> (1981)		
			<i>E. lutea</i> (Masi)	LONGO <i>et al.</i> (1990b)		
			<i>E. meritoria</i> (Gahan)	LONGO <i>et al.</i> (1990b)		
			<i>E. nr. meritoria</i>	ROSE & DEBACH (1982)		
			<i>E. transvena</i>	CHERMITI & ONILLON (1993)		
			<i>Eretmocerus debacki</i> Rose & Rosen	ROSE & ROSEN (1992)		
			<i>Eretmocerus</i> spp.	ROSE <i>et al.</i> (1981)		
			Platygasteridae	Platygasteridae	<i>Amitus</i> sp.	ROSE & DEBACH (1992)
			Entomopatógeneo		<i>Aschersonia aleyrodis</i> Webber	SWIRSKI <i>et al.</i> (1988)

de se transferiu para uma nova espécie de hospedeiro, recentemente introduzida, assumindo o estatuto de agente eficaz de protecção biológica. Não existem, contudo, dados suficientes para determinar, com segurança, a origem de *E. debacki*.

Este afelinídeo foi posteriormente introduzido, com idêntico sucesso, em Israel (SWIRSKY *et al.*, 1989), Turquia (UYGUN *et al.*, 1990) e Itália (SINACORI *et al.*, 1993, BARBAGALLO *et al.*, 1993, CONTI *et al.*, 1994). ORPHANIDES (1991) faz referência a uma espécie do género *Eretmocerus*, detectada em Chipre em 1987, que no espaço de dois a três anos dominou de forma efectiva as populações de *P. myricae*. Este autor admite, com algumas reservas, poder tratar-se de *E. debacki*, uma vez que em 1985 se tinha procedido a uma tentativa de introdução desta espécie, a partir de Israel, mas em que apenas foram largados menos de 10 indivíduos, quase moribundos.

## MEIOS DE PROTECÇÃO QUÍMICA

O recurso aos meios de protecção química, como forma de limitar as populações de *P. myricae*, é considerado por diversos autores (UYGUN *et al.*, 1990, FLINT, 1994, SWIRSKI *et al.*, 1988) uma solução não satisfatória. De entre os factores que contribuem para esta situação destacam-se a polifagia da espécie, o seu elevado potencial biótico, que se traduz numa rápida recuperação das suas populações após um tratamento insecticida, a abundante excreção de melada, a relativa resistência dos ovos e pupas aos tratamentos insecticidas e o facto das formas imaturas se concentrarem em folhas jovens que se encontram ainda em expansão, a que corresponde, uma diluição no tempo do efeito do insecticida (UYGUN *et al.*, 1990, GARCÍA *et al.*, 1992).

Contudo, há referências sobre a eficácia de algumas substâncias activas no combate a este aleirodídeo. Assim, RAPISARDA *et al.* (1990b), compararam a eficiência dos tratamentos efectuados com óleo de verão, óleo

de verão + metidatião, butocarboxime, metidatião, dimetoato, quinalfos, metomil, permtrina e clorpirifos, em função do estado de desenvolvimento e do intervalo de tempo após o tratamento, tendo verificado, sete dias após o tratamento, que a mistura óleo de verão + metidatião foi a que apresentou melhores resultados. De acordo com os estudos efectuados pelo "Grupo de trabalho de citrinos" espanhol, as substâncias activas buprofezina, metidatião e pirimifos-metilo têm elevada eficácia (J. L. RIPOLLES, comun. pessoal, 1995).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde a sua detecção em Portugal, em Agosto de 1993, *P. myricae* tem mantido um estatuto de praga secundária. O mesmo parece acontecer em Espanha.

Este facto, contudo, não deve constituir só por si um motivo que leve a encarar o seu estudo como algo dispensável. A sua qualidade de espécie invasora justifica que *P. myricae* seja objecto de estudo. Trata-se de mais uma espécie fitófaga dos citrinos em Portugal, que vem alterar as relações interespecíficas existentes, com consequências sobre a entropia do sistema de protecção desta cultura. Em termos de protecção integrada, a introdução de uma nova praga potencial traduz-se em acréscimo de dificuldade no equacionar das estratégias mais adequadas, uma vez que há que ter em conta maior número de variáveis.

Por outro lado, o processo de estabelecimento de uma espécie invasora, numa dada região, compreende quatro fases sucessivas, nomeadamente, introdução, colonização, naturalização e dispersão (CAREY, 1991). As três primeiras fases podem estender-se por vários anos e a detecção da espécie só ocorre normalmente durante a terceira fase. Se considerarmos que *P. myricae* pode passar com facilidade despercebida devido às características macromorfológicas das ninfas (ver Morfologia) e à semelhança dos adultos em relação a outros aleirodídeos

associados a citrinos, podemos admitir como provável que, neste caso, a sua detecção possa só ocorrer na quarta fase. Nesta fase, também designada por colonização secundária, a distribuição da espécie e os níveis populacionais atingidos aumentam a probabilidade da sua detecção.

Sendo assim, torna-se difícil prever, com base na análise da experiência dos vários países onde *P. myricae* foi acidentalmente introduzida, o período de tempo que medeia entre a detecção desta espécie numa dada região e o momento a partir do qual as suas populações assumiriam estatuto de praga, uma vez que a detecção pode ocorrer em fases distintas do processo de invasão.

A evolução da situação em Portugal, no que respeita à possibilidade de *P. myricae* vir a assumir estatuto de praga nos próximos anos, vai certamente ser influenciada pela recente introdução do lepidóptero *Phyllocnistis citrella* Stainton na Região do Algarve. Esta espécie foi detectada no Verão de 1994 (CARVALHO & ENTRUDO, em publ.) e rapidamente se expandiu por quase toda a Região, tendo invadido também o Alentejo e o Sul do Ribatejo e Oeste. O impacto visual que os seus ataques produzem está a suscitar alarme nos agricultores. Tal como acontece com *P. myricae*, trata-se de uma espécie

que se desenvolve nas folhas mais jovens da rebentação e que, por isso, está muito dependente dos fluxos de rebentação. Esta característica da ecologia de *P. citrella* cria dificuldades à utilização da protecção química, idênticas às que foram referidas relativamente a *P. myricae*.

Tal como tem sido feito noutros países onde estas duas espécies foram acidentalmente introduzidas, torna-se prioritário proceder a uma inventariação das espécies de inimigos naturais existentes em Portugal, avaliar a sua acção como agentes de limitação natural e decidir sobre a importação de espécies exóticas.

## AGRADECIMENTOS

A J. MONTEIRO GUIMARÃES (IPPAA/CNPPA) a confirmação da identificação de *P. myricae* e as sugestões relativamente ao manuscrito; a F. GARCÍA MARI (Univ. Pol. Valencia) e J. L. RIPOLLES (SPV-Almansora) as informações prestadas sobre os trabalhos desenvolvidos em Espanha. Este trabalho foi financiado pela JNICT (projecto N° PBIC/C/AGR/1484/92) e M CAVACO foi bolsista da JNICT (BM/3533/92) no período em que decorreram as prospecções.

## ABSTRACT

FRANCO, J. C.; CAVACO, M.; CARVALHO, J. P., y FERNANDES, J. E., 1996. First records of *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera; Aleyrodidae) in Portugal. *Bol. San. Veg. Plagas*, **22** (3): 521-536.

*Parabemisia myricae* (Kuw.) is reported for the first time in Portugal. This species was detected in a sweet orange orchard in the region of Tavira (Algarve) in August 1993. It is the second aleyrodid to be reported on citrus in Portugal after the introduction of *Aleurothrixus floccosus* (Mask.) in 1977.

In this paper preliminary data on its distribution in Algarve are presented and based on the information available about the geographical distribution, hosts, damages, bioecology, natural enemies and control measures, its future situation as a new potential citrus pest in Portugal is discussed.

**Key words:** *Parabemisia myricae*, citrus, Portugal

## REFERÊNCIAS

- BARBAGALLO, S.; LONGO, S.; RAPISARDA, C. & SISCARO, G., 1993: Status of the biological control against citrus whiteflies and scale insects in Italy. In: V. Vacante (Ed.) IPM in citrus fruit crops. *Bull. OILB srop*, **16** (7): 7-15.
- BYRNE, D. N., & BELLOWES, T. S., 1991: Whitefly biology. *Ann. Rev. Entomol.*, **36**: 431-457.
- CAREY, J. R., 1991: Fruit fly invasion as a chronic process: case study of the medfly. In: K. Kawasaki, O. Iwahashi & K.Y. Kaneshiro (Ed.). *Proc. Int. Symp. Biol. Control Fruit Flies, Ginowan, Okinawa, 2-4 Sept. 91*: 116-125.
- CARVALHO, J. PASSOS, 1990: Entomofauna dos citrinos e protecção integrada. *Agros*, **73** (1): 9-15.
- CARVALHO, J. PASSOS, 1994: Cochonilhas dos citrinos em Portugal. *I Congr. Citric., Silves, 20 a 22 Jan. 93*: 183-192.
- CARVALHO, J. PASSOS & FERNANDES, J. Entrudo. A mineira dos citrinos *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera, Gracillariidae) em Portugal. *Algarve e o Campo* (em publ.)
- CARVALHO, B. A. H. & FRANCO, J. C., 1994: Coniopterigídeos associados aos citrinos. *I Congr. Citric., Silves, 20 a 22 Jan. 93*: 433-442.
- CARVALHO, J. PASSOS & RAMOS, N. G. S., 1994: Pragas secundárias dos citrinos. *I Congr. Citric., Silves, 20 a 22 Jan. 93*: 211-218.
- CHERMITI, B. & ONILLON, J. C., 1992: A propos de la présence en Tunisie de deux nouvelles espèces d'aleurodes nuisibles aux agrumes, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) et *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera, Aleurodidae). *Fruits*, **48** (3): 405-411.
- CHERMITI, B. & ONILLON, J. C., 1993: First observations on population dynamics of *Parabemisia myricae* (Homopt., Aleyrodidae) on citrus in Tunisia. In: V. Vacante (Ed.) IPM in citrus fruit crops. *Bull. OILB srop*, **16** (7): 77-85.
- CONTI, F.; LEOCATA, S.; RUSSO, A., & SISCARO, G., 1994: An extensive biological control project of *Parabemisia myricae* in Sicily. E. Tribulato, A. Gentile & G. Reforgiato (Ed.) VII International Citrus Congress, March 8-13, 1992, Acireale. *Proc. Int. Soc. Citric.*, **3**: 985-986.
- FLINT, M. L. (Ed.), 1994: *Citrus pest management guidelines*. IPM Educ. Publ., Univ. Calif., Davies, UCPMG Publ. 28, 108pp.
- FRANCO, J. C.; MAGRO, A., & RAIMUNDO, A., 1992: Estudo comparativo de populações de coccinélidos em pomares de citrinos no sul de Portugal. *Bol. San. Veg. Plagas*, **18**: 69-80.
- GARRIDO, A., 1992: Consideraciones y problemática de los aleurodidos en cítricos. *Phytoma España*, **40**: 129-137.
- GARCÍA, S.; GARIJO, C.; GARCÍA, E. J., 1992: Contribución al conocimiento y control de *Parabemisia myricae* (Kuwana, 1927) (Insecta: Homoptera: Aleyrodidae) en Málaga (sur España). *Bol. San. Veg. Plagas*, **18**: 57-67.
- HAMON, A. B.; NGUYEN, R., & BROWNING, H., 1990: The bayberry whitefly, *Parabemisia myricae*, in Florida (Homoptera: Aleyrodidae: Aleyrodinae). *Entomol. circular, Div. of Plant Industry, Florida Dept. Agric. & Cons. Serv.*, **328**: 1pp.
- INTERNATIONAL INSTITUTE OF ENTOMOLOGY, 1986: *Parabemisia myricae* (Kuwana). In: *Distribution Maps of Pests*, **479**, CAB International, London.
- IINO, R., & MATSUTANI, M., 1933: Study of mulberry pest: bayberry whitefly (*Bemisia myricae* Kuwana). *Mie Sericultural Laboratory, Technical Bulletin*, 96pp. (em japonês) (cit in: ROSE & DEBACH, 1992)
- KORKMAZ, S.; ÇINAR, A.; BOZAN, O., & KERSTING, U., 1994: Distribution and natural transmission of a new whitefly-borne virus disease of citrus in the eastern Mediterranean region of Türkiye. *9 ème Congr. Union phtopatol. méditerr.*
- LLORÉNS, J. M., & GARRIDO, A., 1992: *Homoptera III: Moscas blancas y su control biologico*. Pisa Ediciones, Valencia: 203 pp.
- LONGO, S.; RAPISARDA, C.; RUSSO, A., & SISCARO, G., 1990b: Rilievi bio-etologici preliminari su *Parabemisia myricae* (Kuwana) e sui suoi entomofagi in Sicilia e Calabria. *Boll. Zool. agr. Bachic.*, Ser. II, **22** (2): 161-171.
- LONGO, S.; RUSSO, A., & SISCARO, G., 1990a: I nemici naturali di *Parabemisia myricae*, un «nuovo» aleurodide dannoso agli agrumi. *Informatore agrario*, **43**: 135-137.
- LONGO, S.; RUSSO, A.; PATTI, I.; RAPISARDA, C., & SISCARO, G., 1994: Biological control of *Parabemisia myricae* with *Encarsia meritoria* and *Eretmocerus* sp. in Italy. In: E. Tribulato, A. Gentile & G. Reforgiato (Ed.) VII International Citrus Congress, March 8-13, 1992, Acireale. *Proc. Int. Soc. Citric.*, **3**: 956-960.
- MARTÍN, J. H., 1985: The whitefly of the New Guinea (Homoptera: Aleyrodidae). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomol.)*, **50** (3): 303-351.
- MARTÍN, J. H., 1987: An identification guide to common whitefly pest species of the world (Homoptera, Aleyrodidae). *Trop. Pest Manage.*, **33** (4): 298-322.
- MEYERDIRK, D. E., & MORENO, D. S., 1984: Flight behavior and color-trap preference of *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera: Aleyrodidae) in a citrus orchard. *Environ. Entomol.*, **13** (1): 167-170.
- MICHALOPOULOS, G., 1989: First records of the bayberry whitefly, *Parabemisia myricae* (Kuwana) in Greece. *Entomol. Hellenica*, **7**: 43-45.
- MOUND, L. A., & HALSEY, S. H., 1978: *Whitefly of the world. A systematic catalogue of the aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data*. Brit. Mus. (N. H.) and John Wiley & Sons, Chichester: 340pp.
- OEPP, 1988: Fiches informatives OEPP sur les organismes de quarantaine. *Parabemisia myricae* (Kuwana). *Bull. OEPP*, **18** (3): 539-542.
- ORPHANIDES, G. M., 1991: Biology and biological control of *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera: Aleyrodidae). *Technical Bulletin - Cyprus Agricultural Research Institute*, **135**: 6pp.

- PANTALEÃO, F.; CARVALHO, J. PASSOS; FRANCO, J. C., & MAGRO, A., 1994: Crisopídeos associados aos citrinos. *I Congr. Citric., Silves, 20 a 22 Jan. 93*: 427-431.
- PAULSON, G. S., & KUMASHIRO, B. R., 1985: Hawaiian Aleyrodidae. *Proc. hawaii. entomol. Soc.*, **25**: 103-124.
- PINTO, M. Lo., 1993: Relative host preference of *Cales noacki* How. (Hym.: Aphelinidae) for *Aleurothrixus floccosus* (Mask.) and *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Hom.: Aleyrodidae). In: V. Vacante (Ed.). IPM in citrus fruit crops. *Bull. OILB srop*, **16** (7): 55-61.
- RAPISARDA, C., & PAVONE, 1994: Phenology and population dynamics of *Parabemisia myricae* in Eastern Sicily (Homoptera: Aleyrodidae). In: E. Tribulato, A. Gentile & G. Reforgiato (Ed.) VII International Citrus Congress, March 8-13, 1992, Acireale. *Proc. Int. Soc. Citric.*, **3**: 987-990.
- RAPISARDA, C.; SISCARO, G.; LEOCATA, S., & ASERO, C., 1990a: *Parabemisia myricae* un nuovo aleirode degli agrumi in Italia. *Inform. Fitop.*, **12**: 25-30.
- RAPISARDA, C.; SISCARO, G.; LEOCATA, S., & ASERO, C., 1990b: Una nuova «mosca bianca» negli agrumeti italiani. *Terra e Vita*, **41**: 30-32.
- ROSE, M.; DEBACH, P., & WOOLLEY, J., 1981: Potential new citrus pest: Japanese bayberry whitefly. *California Agriculture*, **35** (3/4): 22-24.
- ROSE, M., & DEBACH, P., 1982: A native parasite of the bayberry whitefly. *Citrograph*, **67** (12): 272-276.
- ROSE, M., & DEBACH, P., 1992: Biological control of *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera: Aleyrodidae) in California. *Isr. J. Entomol.*, **25/26**: 73-95.
- ROSE, M., & ROSEN, M., 1992: *Eretmocerus debachi* n.sp. (Hymenoptera: Aphelinidae), an effective parasite of *Parabemisia myricae* (Homoptera: Aleyrodidae). *Isr. J. Entomol.*, **25/26**: 198-207.
- SILVA, G., Magalhães, 1980: Luta biológica contra as cochonilhas e mosca branca dos citrinos. *I Congr.port. Fitiatr. Fitofarmac.*, **5**: 117-120.
- SINACORI, A.; MINEO, G., & LO VERDE, G., 1993: Biological control of *Parabemisia myricae* (Kuwana) in western sicily (Hom. Aleyrodidae). Preliminary note. In: V. Vacante (Ed.) IPM in citrus fruit crops. *Bull. OILB srop*, **16** (7): 41-44.
- SMITH, I. M.; MCNAMARA, D. G.; SCOTT, P. R., & HARRIS, K. M. (Ed.), 1992: *Quarentine pests for Europe*. CAB International, Wallingford. 1032pp.
- SWIRSKI, E.; BLUMBERG, D.; WYSOKI, M., & IZHAR, Y., 1989: Pnenology and biological control of the japanese bayberry whitefly, *Parabemisia myricae*, on citrus in Israel. In: R. Goren & K. Mendel (Ed.) *Citriculture: Proc. Six. Int. Citrus Congr., Middle-East 1988*. Margraf Publ., Weikersheim, 3:1163-1168.
- SWIRSKI, E.; WYSOKI, M., & IZHAR, Y., 1988: Integrated pest management in the avocado orchards of Israel. *Appl. agr. Res.*, **3** (1): 1-7.
- UYGUN, N.; OHNESORGE, B., & ULUSOY, R., 1990: Two species of whiteflies on citrus in eastern mediterranean: *Parabemisia myricae* (Kuwana) and *Dialeurodes citri* (Ashmead). *J. appl. Ent.*, **110** (5): 471-482.
- VIGGIANI, G., 1989: Citrus pests in the mediterranean basin. In: R. Goren & K. Mendel (Ed.) *Citriculture. Proc. Six. Int. Citrus Congr., Middle-East 1988*. Margraf Publ., Weikersheim, 3: 1067-1073.
- WALKER, G. P., 1985: Stylet penetration by bayberry whitefly, as affected by leaf age in lemon, *Citrus limon*. *Entomol. exp. appl.*, **39**: 115-121.
- WALKER, G. P., 1988: The role of leaf cuticle in leaf age preference by bayberry whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on lemon. *Ann. entomol. Soc. Am.*, **81** (2): 365-369.
- WALKER, G. P., 1987: Probing and oviposition behavior of the bayberry whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on young and mature lemon leaves. *Ann. entomol. Soc. Am.*, **80** (4): 524-529.
- WALKER, G. P., & AITKEN, C. G., 1985: Oviposition and survival of bayberry whitefly, *Parabemisia myricae* (Homoptera: Aleyrodidae) on lemons as a function of leaf age. *Environ. Entomol.*, **14** (3): 254-257.

(Aceptado para su publicación: 11 septiembre 1995)