

Contribución al conocimiento y control de *Parabemisia myricae* (KUWANA, 1927) (Insecta: Homoptera: Aleyrodidae) en Málaga (sur España)

S. GARCÍA SEGURA, C. GARIJO ALBA y E. J. GARCÍA GARCÍA

En otoño de 1990 se detectó la presencia de *Parabemisia myricae* (Kuwana, 1927) en un huerto de limones del valle del río Guadalhorce (Málaga). Su presencia se ha confirmado con posterioridad en otras especies cultivadas.

Se llevó a cabo un estudio sobre la biología y ecología de este aleuródido. *P. myricae* pone de manifiesto su agresividad como plaga al presentar una profusa secreción de melaza en todos los estadios larvarios y ocupar un nicho distinto a la mayoría de las especies parásitas de los agrios.

En un primer año de seguimiento se confirma la diapausa a que se ve sometida esta plaga durante el invierno, tras la que se inicia la aparición de adultos hacia mediados de febrero con generaciones cuya duración oscila entre los 41 días en los meses iniciales, y los 15 en los meses centrales del verano.

La presencia de un parásito, *Encarsia* sp., con un elevado porcentaje de parasitismo durante los meses más cálidos del verano, plantea una línea de trabajo para futuras actuaciones.

El control químico propuesto mediante la utilización de productos ovicidas-larvicidas de baja toxicidad para la fauna útil, ha dado resultados óptimos en el período primaveral de la plaga.

Se estudia su situación actual y se analiza su futuro como plaga polífaga.

S. GARCÍA SEGURA; C. GARIJO ALBA y E. J. GARCÍA GARCÍA. Sección de Protección de los Vegetales. Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca de Málaga. Camino Viejo de Vélez 8, Torre de Benagalbón, 29738 Málaga.

Palabras clave: *Parabemisia myricae*, Aleyrodidae, cítricos, España, biología, ecología, parasitismo.

INTRODUCCION

Parabemisia myricae (KUWANA, 1927) es un aleuródido originario del continente asiático que ha experimentado una amplia expansión geográfica ligado fundamentalmente a los cultivos subtropicales como demuestra su presencia en California y Hawaii

(US Dep. Agric. coop. plant. pest. report, 1978; ROSE *et al.*, 1981). En la cuenca mediterránea donde la superficie dedicada a este sector agrícola se ha incrementado en la última década, la aparición de *P. myricae* se ha sucedido en Israel (STERNLICHT, 1979), Chipre, Turquía (Cab International Institute of Entomology, 1986), Siria (VIG-

GIANI, 1988) e Italia (RAPISARDA *et al.*, 1990), siendo España la última zona que *P. myricae* ha colonizado.

En la actualidad son 5 las especies de la familia Aleyrodidae que se pueden encontrar como plagas en los cítricos de la península Ibérica a las que viene a sumarse *P. myricae* ampliando de forma grave la problemática fitosanitaria que estos cultivos conllevan tradicionalmente.

Los estudios realizados sobre *P. myricae* hasta la fecha son escasos tratando aspectos diversos de morfología (RAPISARDA *et al.*, 1990; ROSE *et al.*, 1981; WALKER, 1987, 1988; WALKER *et al.*, 1985), biología, comportamiento (RAPISARDA *et al.*, 1990; ROSE *et al.*, 1981; SWIRSKI *et al.*, 1985, 1986, 1987, 1988; WALKER *et al.*, 1985) y control (RAPISARDA *et al.*, 1990; ROSE *et al.*, 1981; SWIRSKI *et al.*, 1985, 1987, 1988; WYSOKI *et al.*, 1983).

Este trabajo pretende concretar los conocimientos que se tienen de *P. myricae* en la actualidad, complementados con los estudios y prospecciones realizados en España con el objeto de disponer de una base para plantear el control de *P. myricae* como plaga.

MATERIAL Y METODO

El seguimiento de las poblaciones de *P. myricae* a lo largo de todo el año y el material empleado en laboratorio proviene de los huertos de cítricos del valle del río Guadalhorce y del valle del río Vélez, ambos en la provincia de Málaga, si bien las prospecciones para determinar la presencia de *P. myricae* se han realizado en todas las zonas con cultivos de cítricos y subtropicales de dicha provincia.

El control de la duración del ciclo biológico se llevó a cabo sobre brotaciones jóvenes de limón de la variedad Verna, que no presentaban huevos, larvas o adultos de *P. myricae*, las cuales fueron introducidas en jaulas de tejido de muselina en el mismo huerto, y en las que se situaron al menos 50 individuos adultos de *P. myricae*. Aquellos brotes que presentaban adultos

poniendo huevos o huevos recién puestos fueron asimismo envueltos en las jaulas de muselina. Semanalmente se llevaban al laboratorio donde se realizaba un recuento al binocular de todos los estadios del organismo. El ciclo biológico se consideró completo cuando aparecía el primer exuvio del *puparium*.

La proporción de larvas parasitadas se obtuvo mediante recuento sobre los estadios larvarios de tercera y cuarta en material vegetal procedente de limones de la variedad Verna.

El porcentaje de huevos y larvas de primer estadio que aparecen en el haz, envés o margen de la hoja, se determinó sobre hojas de limón de la variedad Verna.

DESCRIPCION MORFOLOGICA

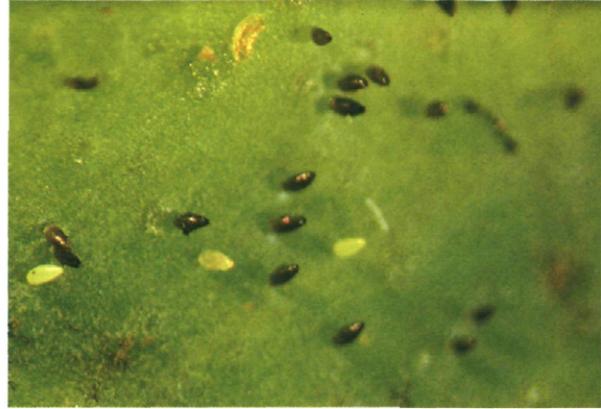
Parabemisia myricae es un aleuródido que en estadio adulto (Fig. 1a) posee el cuerpo de color amarillo y el dorso y la parte superior de la cabeza gris perlado; los ojos son grandes y rojos, las inserciones antenales están espaciadas, y las alas de apariencia translúcida, se recubren de un polvo ceroso blanquecino secretado por las glándulas serígenas ventrales, que es depositado con la ayuda de las patas posteriores hasta cubrir las alas y el cuerpo del individuo. No existen diferencias morfológicas aparentes entre ambos sexos (ROSE *et al.*, 1981; RAPISARDA *et al.*, 1990). El huevo es de forma cónica y presenta un pequeño pedicelo (ver también ROSE *et al.*, 1981, RAPISARDA *et al.*, 1990) que lo fija de forma vertical a la superficie foliar (Fig. 1b). Inicialmente son blancos, y tornan a amarillos en pocas horas, para adquirir con posterioridad coloración negra al madurar.

Tras la eclosión, se suceden cuatro estadios larvarios en los que los individuos sufren una serie de modificaciones hasta emerger el adulto. Las larvas presentan forma oval y su transparencia en sus primeras fases las hace difíciles de localizar en la hoja.

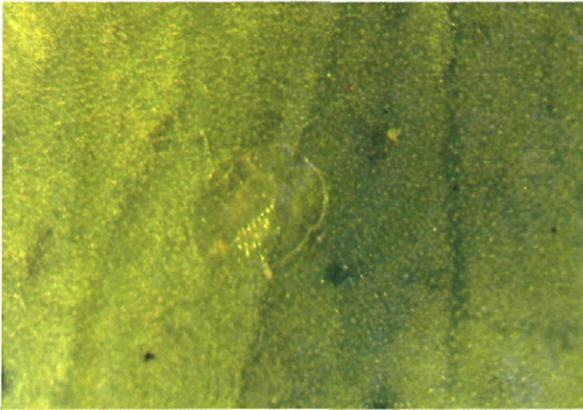
La larva de primer estadio presenta ojos de coloración rojiza apenas visibles y una



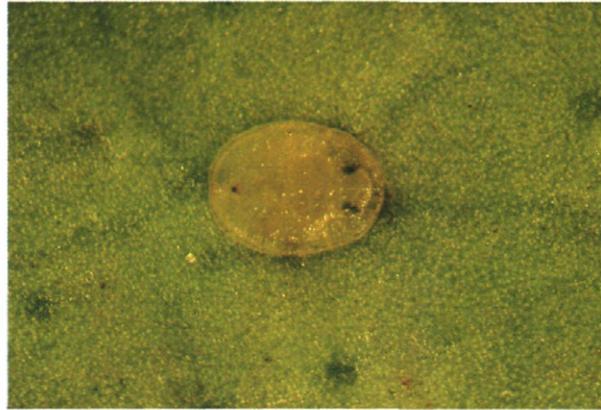
a



b



c



d

Fig. 1.—*Parabemisia myricae*:

- a) Adulto. c) Larva de segundo estadio.
b) Huevos. d) Larva de cuarto estadio.

tenue banda cerosa de apariencia translúcida alrededor del margen corporal, pero no segrega ningún tipo de borra algodonosa o filamentosa en su dorso, como también ha observado Rapisarda *et al.*, (1991); esta larva es hexápoda y es el único estadio larvario móvil. Pasadas unas horas en las que se desplaza por la hoja, realiza una serie de movimientos giratorios y se fija a la superficie foliar donde continúa el desarrollo. A partir de esta fase se inicia la secreción de melaza. En el segundo estadio larvario (Fig. 1c), que se sucede tras una muda, el

cuerpo de la larva se aplasta y aumenta de tamaño, la secreción cerosa marginal se hace más ancha y las patas se atrofian. Después de una segunda muda, la larva pasa al tercer estadio cuyo tamaño corporal es el doble del anterior, la coloración amarilla se hace más aparente y los ojos rojos más visibles. La secreción de melaza en esta fase es muy abundante. La larva de cuarto estadio (Fig. 1d) no presenta diferencias de tamaño respecto a la de tercero, pero aparecen una serie de características morfológicas que la definen: el dorso se hace lige-

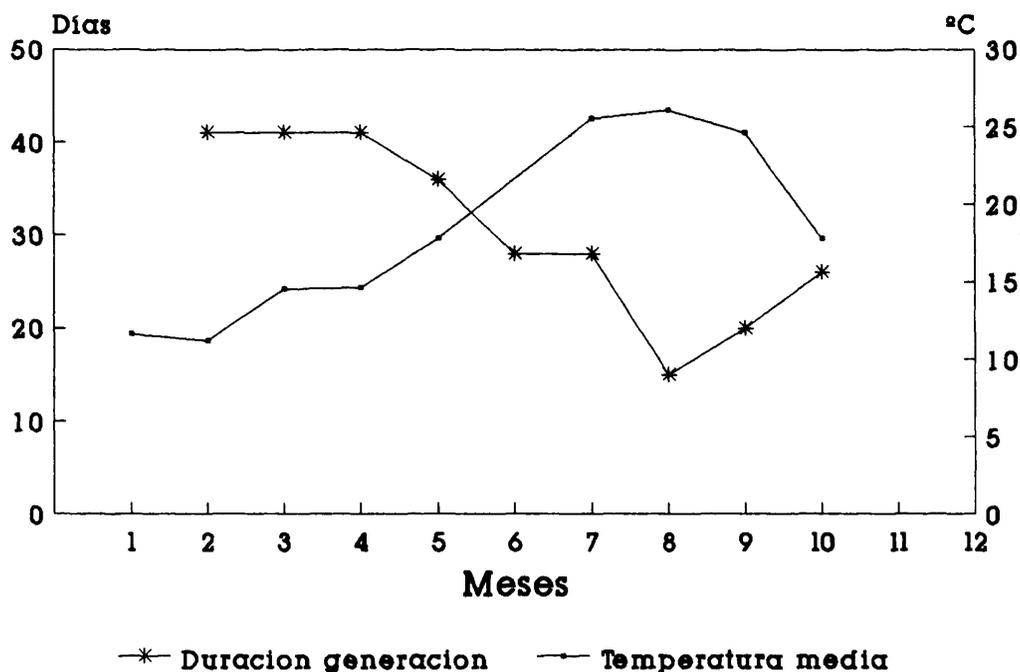


Fig. 2.—Evolución de la duración del ciclo biológico de *P. myricae* a lo largo del año y temperaturas medias registradas en la zona costera de la provincia de Málaga.

ramente convexo, los ojos se desarrollan con un patente color rojo, la coloración de la larva torna a amarillo brillante y la secreción marginal cerosa se engruesa.

De acuerdo con KUWANA (1927) y PAULSON *et al.* (1985), dos características taxonómicas diferencian principalmente las larvas de *P. myricae* del resto de los aleuródidos: la presencia de un orificio vasiforme de forma triangular y el área submarginal armada de una serie de espinas, 16 a cada lado, de las cuales el par caudal es el de mayor longitud.

Al final del cuarto estadio, los ojos que con anterioridad eran simples se hacen compuestos, los esbozos de alas, cabeza, tórax y abdomen del futuro adulto se vuelven visibles progresivamente por transparencia, y la superficie corporal se engruesa y levanta. En esta fase, el individuo deja de alimentarse hasta emerger el adulto por una apertura dorsal en forma de T. La envoltu-

ra pupal o exuvio queda adherida a la hoja y cuando se desprende se observa una marca que delimita el contorno del *puparium*.

BIOLOGIA

Tanto en la región asiática como mediterránea está citada la invernada en estado ninfal de *P. myricae* (KUWANA, 1928; SWIRSKI *et al.*, 1986; RAPISARDA *et al.*, 1990) y el período de presencia de los adultos de primavera a otoño (SWIRSKI *et al.*, 1985, 1986, 1988; RAPISARDA *et al.*, 1990). En la provincia de Málaga y sobre agrios, este aleuródido hiberna en de larva tercer o cuarto estadio desde mediados de noviembre, hasta iniciar el vuelo a mediados de febrero, coincidiendo con la aparición de nuevas brotaciones, no obstante en años de inviernos excepcionalmente templados, pueden observarse individuos adultos de forma esporádica.



Fig. 3. Adultos de *P. myricae* en brotes terminales de limón.

En el valle del río Guadalhorce, donde se han realizado los seguimientos del ciclo biológico, la duración de la primera generación iniciada en febrero fue de aproximadamente 41 días (Fig. 2). Esta es la única generación diferenciable, ya que a partir de este momento el ciclo comienza a acortarse y las generaciones se solapan a medida que las temperaturas ascienden, alcanzando un mínimo de 15 días en agosto, momento a partir del cual se alarga de nuevo la duración del ciclo biológico. El número máximo de generaciones a lo largo del año puede ser de 8 ó 9 en función de las condiciones climáticas.

La presencia de individuos machos es escasa; en California, durante los meses de agosto y septiembre se encontró una relación de sexos de 5 machos por 1.200 hembras (ROSE *et al.*, 1981). En Israel, de 2.028 adultos colectados sobre cítricos y aguacate en el período febrero-marzo sólo se encon-

traron hembras; no obstante, se detectaron machos durante el mes de noviembre (SWIRSKI *et al.*, 1986); esta relación en la proporción de sexos sugiere una reproducción fundamentalmente partenogenética (ROSE *et al.*, 1981; SWIRSKI *et al.*, 1986; RAPISARDA *et al.*, 1990).

CARACTERISTICAS ECOLOGICAS

Los adultos de *P. myricae* colonizan los brotes tiernos terminales del árbol de forma masiva; se localizan tanto en el haz como el envés de las hojas (Fig. 3), hasta que éstas alcanzan el tamaño definitivo (ver también ROSE *et al.*, 1981; RAPISARDA *et al.*, 1990).

Las hembras presentan una fuerte preferencia a realizar la oviposición en las hojas más jóvenes. Esta capacidad para seleccionar superficies foliares adecuadas, incluso antes de la penetración del estilete en la

hoja, puede estar relacionada con la presencia de siete pares de sensorios en el ápice del rostro (WALKER *et al.*, 1985; WALKER, 1987, 1988). Los huevos son depositados al azar, principalmente en la cara superior de las hojas jóvenes, aunque también en el envés y margen de la misma (ROSE *et al.*, 1981; SWIRSKI *et al.*, 1986, 1988; RAPISARDA *et al.*, 1990), así como en el tallo y fruto (ROSE *et al.*, 1981).

Tras la eclosión, las larvas se dirigen al envés de las hojas donde se fijan, aunque en menor proporción permanecen en el haz (ROSE *et al.*, 1981; SWIRSKI *et al.*, 1986, 1988; RAPISARDA *et al.*, 1990). A partir de este momento, se inicia la secreción abundante de melaza.

Durante el mes de octubre se hizo un recuento en hojas de limón de la variedad Verna para determinar la proporción de huevos que se encuentran en el haz, envés o margen de las hojas, y el número de larvas de primer estadio en haz y envés de las mismas. En las hojas muestreadas se contabilizaron un total de 7.129 huevos cuya distribución fue del 52,1 % en el haz, 40,2 % en el envés y 7,7 % en el margen, lo que difiere de los seguimientos realizados en Israel donde el margen de la hoja superaba al envés en el número de huevos encontrados (SWIRSKI *et al.*, 1987, 1988).

En el caso de las larvas de primer estadio, de un total de 4.778 larvas, el 72 % se encontró en el envés y el 28 % en el haz, lo que confirma los resultados obtenidos en Israel (SWIRSKI *et al.*, 1987, 1988).

El desarrollo larvario tiene lugar hasta que las hojas alcanzan el tamaño definitivo y se endurecen, momento que coincide con una masiva salida de adultos quedando en las hojas únicamente los exuvios pupales o camisas. Los adultos, entonces, se instalan en las hojas tiernas de la nueva brotación iniciándose de nuevo el proceso.

La evolución del ciclo de *P. myricae* se ajusta a la fenología del árbol de tal forma que si las hojas se desarrollan muy rápidamente o las brotaciones no se producen, aparecen alteraciones demográficas con mortalidades elevadas entre los continen-

tes afectados, debido posiblemente a las características que presenta el estilete de las larvas cuya dimensión no posibilita alcanzar el floema en hojas maduras (WALKER *et al.*, 1985; WALKER, 1987, 1988); es esta sincronización lo que caracteriza el ciclo de dicho aleuródido. La infestación, siempre coincidente con la aparición de nuevas brotaciones, se hace más importante durante el verano e inicios del otoño, meses en los cuales el alto potencial reproductor unido al solapamiento generacional puede explicar el rápido incremento de población, que encuentra en parcelas con una brotación continuada fomentada por la utilización de riego localizado, un sustrato permanente para su desarrollo.

Dada la localización de los individuos de *P. myricae* en el árbol, la competencia interespecífica por el espacio puede surgir con las colonias de pulgones situadas en brotes terminales jóvenes, que impiden el establecimiento de los adultos y la oviposición, con el consiguiente desplazamiento de las poblaciones del aleuródido hacia brotes no ocupados.

Otro aspecto interesante a reseñar es el efecto que la elevada cantidad de melaza y negrilla producen sobre el resto de los aleuródidos parásitos de los cítricos, impidiendo o dificultando su establecimiento.

SINTOMAS Y DAÑOS

Los síntomas más claros que manifiestan la presencia de *P. myricae*, son la aparición de adultos y huevos en las brotaciones tiernas desde el inicio de su desarrollo y la abundancia de melaza y negrilla, que llega a cubrir la totalidad del árbol (Fig. 4).

P. myricae ataca los brotes terminales causando daños directos al absorber sabia de las hojas jóvenes e indirectamente por la secreción de melaza (ROSE *et al.*, 1981; WALKER *et al.*, 1985; WALKER, 1987, 1988; SWIRSKI *et al.*, 1986, 1987, 1988; RAPISARDA *et al.*, 1990). Dicha melaza, al caer sobre la parte superior de las hojas que se encuentran debajo, da lugar al desarrollo de hongos saprofitos que actúan reduciendo



Fig. 4.—Hojas de limón con numerosas larvas de *P. myricae* e incipiente ataque de negrilla.

la fotosíntesis y capacidad respiratoria del árbol, así como despreciando la calidad de la fruta que se ve afectada. En casos de fuertes ataques, esta abundancia de negrilla puede llegar a producir desfoliaciones en el árbol (ROSE *et al.*, 1981; RAPI SARDA *et al.*, 1990).

Otra sintomatología producida en las hojas son deformaciones y depresiones que surgen en éstas a causa de la succión de savia e introducción de toxinas por adultos y larvas cuando los brotes están iniciando su crecimiento, que además producen un claro festoneo en el margen, más acusado cuanto mayor es el número de larvas que coloniza la superficie foliar.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA, HOSPEDADORES E INCIDENCIA

La distribución geográfica actual de *P. myricae*, resultado de las prospecciones

fitosanitarias realizadas en Málaga, comprende el litoral de la provincia, donde abundan los cultivos de cítricos y aguacates, y algunas franjas interiores como el valle del río Guadalhorce y el valle del río Vélez, donde ocupan otros cultivos complementarios (ver Cuadro 1 para hospedadores).

La situación actual es ciertamente preocupante a causa del gran potencial de *P. myricae* como plaga de agrios y la rapidez de su expansión.

METODOS DE CONTROL

El seguimiento realizado a las poblaciones de *P. myricae* evidencian la dificultad que puede plantear su control, obstaculizado por diversos factores entre los que cabe citar su potencial biótico, adaptación al cultivo, y profusa secreción de melaza, a todo lo cual se une la presencia en las parcelas

Cuadro 1.—Especies vegetales hospedadoras de *P. myricae*.
 Datos recogidos de Mound, L. A. y Halsey, S. H. (1978) y Swirsky *et al.*, 1988.

FAMILIA	ESPECIE
Annonaceae	: <i>Annona squamosa</i> .
Ebenaceae	: <i>Diospyros kaki</i> .
Elaeocarpaceae	: <i>Elaeocarpus serratus</i> .
Ericaceae	: <i>Rhododendron</i> sp.
Fagaceae	: <i>Quercus serrata</i> .
Flacourtiaceae	: <i>Dovyalis hebecarpa</i> .
Lauraceae	: <i>Machilus</i> sp.; <i>Persea gratissima</i> (*).
Moraceae	: <i>Morus alba</i> ; <i>Morus nigra</i> ; <i>Ficus carica</i> (*).
Myricaceae	: <i>Myrica rubra</i> .
Myrsinaceae	: <i>Maesa japonica</i> .
Myrtaceae	: <i>Psidium guajava</i> ; <i>Psidium cattleianum</i> .
Passifloraceae	: <i>Passiflora edulis</i> .
Proteaceae	: <i>Macadamia</i> sp.
Punicaceae	: <i>Punica granatum</i> (*).
Rosaceae	: <i>Prunus amygdalus</i> (*); <i>P. mume</i> ; <i>P. triflora</i> ; <i>P. persica</i> ; <i>P. salicina</i> ; <i>Pyrus communis</i> .
Rubiaceae	: <i>Gardenia florida</i> (*).
Rutaceae	: <i>Citrus</i> sp.; <i>C. aurantium</i> (*); <i>C. limonum</i> (*); <i>C. nobilis</i> (*).
Salicaceae	: <i>Salix babylonica</i> ; <i>S. gracilistyla</i> .
Sapindaceae	: <i>Litchi chinensis</i> .
Sapotaceae	: <i>Lucuma nervosa</i> ; <i>Achras sapota</i> .
Theaceae	: <i>Thea sinensis</i> .
Ulmaceae	: <i>Ulmus</i> sp.
Verbenaceae	: <i>Duranta repens</i> .
Vitaceae	: <i>Vitis vinifera</i> (*).

(*) Especies hospedadoras de *P. myricae* registradas en la provincia de Málaga.

del himenóptero calcídido *Cales noacki* (HOWARD), parásito del aleuródido *Aleurothrix floccosus* (MASKEL, 1985), sobre el que es interesante reflexionar a la hora de intervenir contra *P. myricae*, con el fin de no incrementar un problema latente aún, como es el control de *A. floccosus*.

Las experiencias realizadas en 1991 plantean como momentos claves de actuación las primeras generaciones de febrero y marzo, mediante la utilización de productos de efectos ovicidas y larvicidas, que frenan el potencial generacional de los meses sucesivos.

Es importante adecuar los tratamientos químicos con sustancias no perjudiciales para *Cales noacki* y consecuentemente evitar momentos de aplicación en los que la actuación del parásito es fundamental para el control de *A. floccosus*. Un momento de especial interés es el período de hibernación, cuando la población se encuentra detenida en los últimos estadios larvarios, como fase de resistencia a los meses adversos.

En relación con las posibilidades de un control biológico, la primera cita de que se tiene constancia es de *Prospaltella bemisiae*

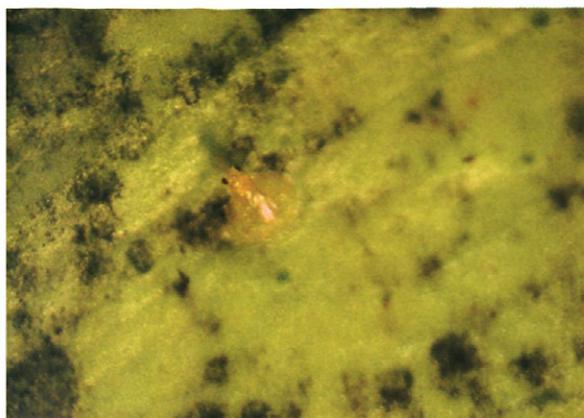


Fig. 5.—Adulto del parásito *Encarsia* sp. realizando la puesta sobre una larva de tercer estadio de *P. myricae*.



Fig. 6.—Larvas de *P. myricae* mostrando parasitismo y depredación realizado por *Encarsia* sp.

(ISHII), localizada en Japón (ISHII, 1938), si bien actualmente se la considera como parásito secundario de la plaga. Con posterioridad se han encontrado, tanto en California como en Israel, predadores (ácaros fitoseidos, hemípteros antocóridos, neurópteros crisópidos y coleópteros coccinélidos), hongos (*Aschersonia aleyrodis* WEBBER) y parásitos (himenópteros calcídidos de los géneros *Encarsia* y *Eretmocerus*) (ROSE *et al.*, 1981; SWIRSKI *et al.*, 1985, 1986, 1988; RAPISARDA *et al.*, 1990) que actúan sobre *P. myricae*.

Los ensayos para el control biológico de este aleuródido han sido frecuentes mediante la utilización de parásitos nativos e introducidos. En California (ROSE *et al.*, 1981, 1982) se introdujeron dos especies del género *Encarsia* y una del género *Eretmocerus*, procedentes de Japón, sin que dieran buenos resultados; en 1981, se encontró una especie nativa del género *Eretmocerus* que presentaba un 68 % de parasitismo. En Israel (SWIRSKI *et al.*, 1985, 1986) con el mismo fin, se han introducido especies del género *Eretmocerus* procedentes de Japón y California, así como otra especie del género *Encarsia* que realiza un buen control de la plaga en Japón. El resultado es similar al presentado en California; la es-

pecie del género *Eretmocerus* procedente de California es el más efectivo parásito, alcanzando un 77 % de pupas afectadas.

En España, sin embargo, la situación apunta al género *Encarsia* (Fig. 5) como parásito nativo con buenas posibilidades para el control de *P. myricae*, con un 70 % de parasitismo en septiembre de 1990 (GARRIDO, 1991). *Encarsia* sp., completa su ciclo en el interior de las larvas, las cuales tornan negras al alcanzar los últimos estadios (Fig. 6), momento a partir del cual salen los adultos a través de un orificio circular.

En las zonas donde se ha llevado a cabo el seguimiento poblacional durante el año 1991, la presencia de larvas parasitadas se ha hecho más patente durante los meses de agosto, septiembre y octubre. En este último mes en hojas de limón de la variedad Verna, sobre un total de 3.379 larvas de tercer y cuarto estadio contabilizadas, se encontró un porcentaje de parasitismo del 22,6 %.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no podría haberse realizado sin la colaboración del personal de la Sec-

ción de Protección de los Vegetales de Málaga y la información facilitada por D. José M. Llorens y D. Antonio Garrido.

Agradecemos asimismo, el apoyo y la ayuda prestada en todo momento por Dña. Gloria Bastazo y D. José Miguel Vela.

ABSTRACT

GARCIA, S.; GARIJO, C.; GARCIA, E. J., 1991: Contribution to the knowledge and control of *Parabemisia myricae* (KUWANA, 1927) (Insecta: Homoptera: Aleyrodidae) in Málaga (Southern Spain). *Bol. San. Veg. Plagas*, **18** (1): 57-67.

During the autumn of 1990 *P. myricae* was detected in a citrus orchard in the Guadalhorce river valley (Málaga). Its presence was later confirmed in other crops.

A biological/ecological study of this aleyrodid has been carried out showing how aggressive it is as a pest; it produces large amounts of honeydew in all its larval stages and occupies a different niche to the majority of species of citrus parasites.

The first year of study has confirmed the diapause of this pest during the winter. The adults start appearing towards the middle of February. Generations vary in length between 41 days in the initial months to 15 days in the midsummer months.

The presence of a parasite, *Encarsia sp.*, which is highly active during the warm months of summer, suggests a line of work for future action.

The proposed chemical control of this pest's eggs and larvae by means of pesticides of low toxicity to auxiliary fauna has given good results during the spring.

Studies are being carried out of both the present situation and the possibility of *P. myricae* becoming a rapacious pest in the future.

Key words: *Parabemisia myricae*, Aleyrodidae, citrus, Spain, biology, ecology, parasitism.

REFERENCIAS

- CORBETT, G. H., 1935: Malayan Aleurodidae. *J. Fed. Malay. St. Mus.* **17**: 722-852.
- GARRIDO, A., 1991: Aleuródidos de los cítricos españoles. *Levante Agrícola*, 307-308: 44-53.
- ISHII, T., 1938: Description of six new species belonging to the Aphelinae from Japan. *Kontyn* **12**: 27-32.
- KUWANA, I., 1927: On the genus *Bemisia* (Fam. Aleyrodidae) found in Japan, with description of a new species. *Annotnes Zool. Jap.*, **11**: 245-253.
- 1928: Aleyrodidae or whiteflies attacking citrus plants in Japan. *Sci. Bull. Min. Agric. Forest. Dept.*, **1**: 41-78.
- MARTIN, J. H., 1987: An identification guide to common whitefly pest of the world (Homoptera: Aleyrodidae). *Tropical pest management*, **33** (4): 298-322.
- MOUND, L. A.; HALSEY, S. H., 1978: *Whitefly of the world*. British Museum (Natural History), 340 p.
- PAULSON, G. S.; KUMASHIRO, B. R., 1985: Hawaiian Aleyrodidae. *Proceedings of Hawaiian Entomological Society*, **25** (1): 103-124.
- RAPISARDA, C.; SISCARO, G.; LEOCATA, S.; ASAERO, C., 1990: *Parabemisia myricae*, un nuovo aleirode degli agrumi in Italia. *Informatore Fitopatologico*, **12**: 25-30.
- ROSE, M., DEBACH, P.; WOOLEY, J., 1981: Potential new citrus pest: Japanese bayberry whitefly. *California Agriculture*, **3-4**: 22-24.
- SWIRSKI, E.; BLUMBERG, D.; WYSOKI, M.; IZHAR, Y., 1985: Data on the phenology and biological control of the Japanese bayberry whitefly, *Parabemisia myricae*, in Israel. *Phytoparasitica*, **13** (1): 73.
- 1987: Biological control of the Japanese bayberry whitefly, *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera: Aleyrodidae), in Israel. *Israel Journal of Entomology*, **XXI**: 11-18.
- 1988: Phenology and biological control of the Japanese bayberry whitefly, *Parabemisia myricae*, on citrus in Israel. *Proceed. of the Sixth Internat. Citrus Congress*: 1163-1168.
- SWIRSKI, E.; IZHAR, Y.; WYSOKI, M.; BLUMBERG, D., 1986: Overwintering of the Japanese bayberry whitefly, *Parabemisia myricae*, in Israel. *Phytoparasitica* **14** (4): 281-286.
- SWIRSKI, E.; WYSOKI, M., 1988: Integrated pest mana-

- gement in the avocado orchards of Israel. *Applied Agricultural Research* 3 (1): 1-7.
- TAKAHASHI, R., 1933: Aleurodidae of Formosa, Part II. *Rep. Dep. Agric. Govt. Res. Int. Formosa*, 60: 1-24.
- TAKAHASHI, R., 1952: *Aleurotuberculatus* and *Parabemisia* of Japan (Aleyrodidae: Homoptera). *Misc. Rep. Res. Inst. Nat. Res. Tokyo*, 25: 17-24.
- WYSOKI, M.; COHEN, M., 1983: Mites of the family Phytoseiidae (Acarina, Mesostigmata) as predators of the Japanese bayberry whitefly, *Parabemisia myricae* Kuwana (Hom., Aleyrodidae). *Agronomie*, 3 (8): 823-825.
- 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: 524-529.
- 1988: The role of leaf cuticle in leaf age preference by Bayberry whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on lemon. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 81: 365-369.
- WALKER, G. P.; AITKEN, D. C. G., 1985: Oviposition and survival of Bayberry whitefly, *Parabemisia myricae* (Homoptera: Aleyrodidae) on lemons as a function of leaf age. *Environ. Entomol.*, 14: 254-257.