

Ciclo biológico de los diaspinos de cítricos *Aonidiella aurantii* (Mask.), *Lepidosaphes beckii* (Newm.) y *Parlatoria pergandei* (Comst.) en 1990

E. RODRIGO y F. GARCÍA-MARÍ

Se ha estudiado la proporción de los diferentes estados de desarrollo en un campo de naranjos de El Puig (Valencia) de los diaspídeos *Aonidiella aurantii* (Mask.), *Lepidosaphes beckii* (Newm.) y *Parlatoria pergandei* (Comst.) comparando su evolución a lo largo de 1990 y determinando el vuelo de machos de *A. aurantii* con trampas de feromona en 1988 y 1990. Se han observado 3 máximos de inmaduros, el tercero sólo parcial en *L. beckii*. El primer máximo tiene lugar, por orden cronológico, en *A. aurantii*, *P. pergandei* y *L. beckii* separados entre sí por siete a diez días. El segundo es simultáneo en las 3 especies y el tercero coincide en *A. aurantii* y *P. pergandei*, no apreciándose en *L. beckii*. Los máximos en la proporción de hembras con huevos o larvas respecto al total de hembras adultas coinciden aproximadamente en las 3 especies y pueden predecir con pocos días de antelación la salida de larvas de la primera y segunda generación (excepto la segunda en *A. aurantii*). Aparecen ligeras diferencias cuando comparamos las poblaciones de las 3 especies en ramas y hojas: sobre hojas aparece una mayor proporción de individuos inmaduros (y de machos en *L. beckii*). La mayoría de la población en las 3 especies está constituida por individuos inmaduros, si bien también existen hembras adultas (especialmente en *P. pergandei*) y una población de machos invernantes en *L. beckii*. Al comparar el valor medio anual de estados a lo largo del año en las 3 especies, se observa que *A. aurantii* es la especie con mayor proporción de inmaduros y *P. pergandei* la especie con menor proporción de machos. Se han observado 3 máximos en el vuelo de machos de *A. aurantii*. El segundo vuelo es el más marcado y puede tener valor predictivo para anunciar la salida de larvas de la segunda generación en esta especie. Se discuten también las consecuencias de estas observaciones respecto a la estrategia de control químico en estas especies.

E. RODRIGO y F. GARCÍA-MARÍ. Entomología agrícola. ETSIA. Universidad Politécnica. Camino de Vera, 14. 46022 Valencia.

Palabras clave: Cítricos, *Lepidosaphes beckii*, *Aonidiella aurantii*, *Parlatoria pergandei*.

INTRODUCCION

Los diaspídeos constituyen una de las más amplias familias que componen la superfamilia de los cóccidos y en ella se sitúan algunas de las especies que constituyen plagas de gran importancia económica en los cítricos de todo el mundo. Estas especies requieren la aplicación regular de una u otra forma de medidas de control con el fin

de producir cítricos aptos para el mercado.

En la Comunidad Valenciana las especies de mayor importancia económica son *P. pergandei* y *L. beckii*. Desde su introducción a la actualidad la importancia económica de estas especies ha ido variando y el conocimiento de su biología y daños ha sido motivo de diversos estudios (GÓMEZ CLEMENTE, 1943; GÓMEZ CLEMENTE, 1946; GÓMEZ CLEMENTE, 1951-1952; GÓ-



Fig. 1.—Se observan 2 estados de desarrollo de *Aonidiella aurantii* (de color amarillento) hembra joven y pupa de macho. En este último se aprecian las manchas oculares de color negro. A su lado, el escudo de una hembra joven de *Lepidosaphes beckii*.



Fig. 2.—Escudo de una hembra adulta de *Parlatoria pergandei* y a su lado se observa el escudo de un macho de la misma especie de color más oscuro.

MEZ MENOR, 1955-1956; LIMÓN, *et al.*, 1976; MELIÁ, 1976; CARRERO, 1980; MELIÁ y BLASCO, 1980; SANTABALLA, 1988; RIPOLLÉS, 1989). Recientemente se detectó una especie, *A. aurantii*, que había sido descrita anteriormente (GÓMEZ MENOR, 1937; GÓMEZ MENOR, 1955), pero que no había producido daños económicos en nuestra zona, aunque se trata de una de las plagas más importantes de cítricos de todo el mundo.

El presente trabajo es una continuación del iniciado en 1988 (RODRIGO y GARCÍA MARI, 1990) y nuestro objetivo es comparar la biología de la nueva especie con las otras dos. Esta comparación nos permitirá saber si existe coincidencia en las 3 especies del momento de máximo de formas sensibles, así como discutir parámetros a tener en cuenta para predecir los momentos de tratamiento en las sucesivas generaciones.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en una parcela de naranjo Navel de 15 años de edad en El

Fig. 3.—Hojas de naranjo con un grado de infestación por *L. beckii* muy elevado.





Fig. 4.—Macho de *A. aurantii* capturado en una trampa pegajosa donde se observa claramente la banda oscura del tórax.



Fig. 5.—Trampa pegajosa con cápsula de feromona sintética de *A. aurantii* utilizada para la captura de machos.

Puig (Valencia) que presentaba poblaciones de los 3 insectos simultáneamente. Durante el año 1990 se tomaron muestras de hojas y ramas de al menos cinco árboles a intervalos de una semana de junio a septiembre y quincenalmente el resto del año. Posteriormente estas muestras eran analizadas en el laboratorio donde se contaban 100 individuos vivos en total para los dos sustratos en cada fecha de muestreo. Los estados contados fueron: L1 y L2 (estados inmaduros), machos y hembras (Fig. 1). En los machos se distinguieron los estados de preninja, ninfa y adulto y en el tercer estado de hembra o hembra adulta se distinguió a su vez entre hembra joven, hembra grávida y hembra con huevos (en *P. pergandei* y *L. beckii*, que son especies ovíparas) (Figs. 2 y 3) o hembra con larvas en el caso de *A. aurantii*, que es ovovivípara. El

vuelo de machos de *A. aurantii* se ha seguido también de forma continuada durante 1988 y 1990 con trampas de feromona sintética de la casa comercial Aragonesas localizadas en los árboles de muestreo (Fig. 4). Las trampas pegajosas fueron cambiadas semanalmente de junio a septiembre y quincenalmente el resto del año (Fig. 5). Después fueron trasladadas al laboratorio donde se contó el número de machos capturados.

RESULTADOS Y DISCUSION

Según se aprecia en la figura 6 y basándonos en los máximos de estados inmaduros, a lo largo del año 1990 se produjeron 3 generaciones en *A. aurantii* y *P. pergandei*, mientras que en *L. beckii* se aprecian

EVOLUCION ESTADOS INMADUROS

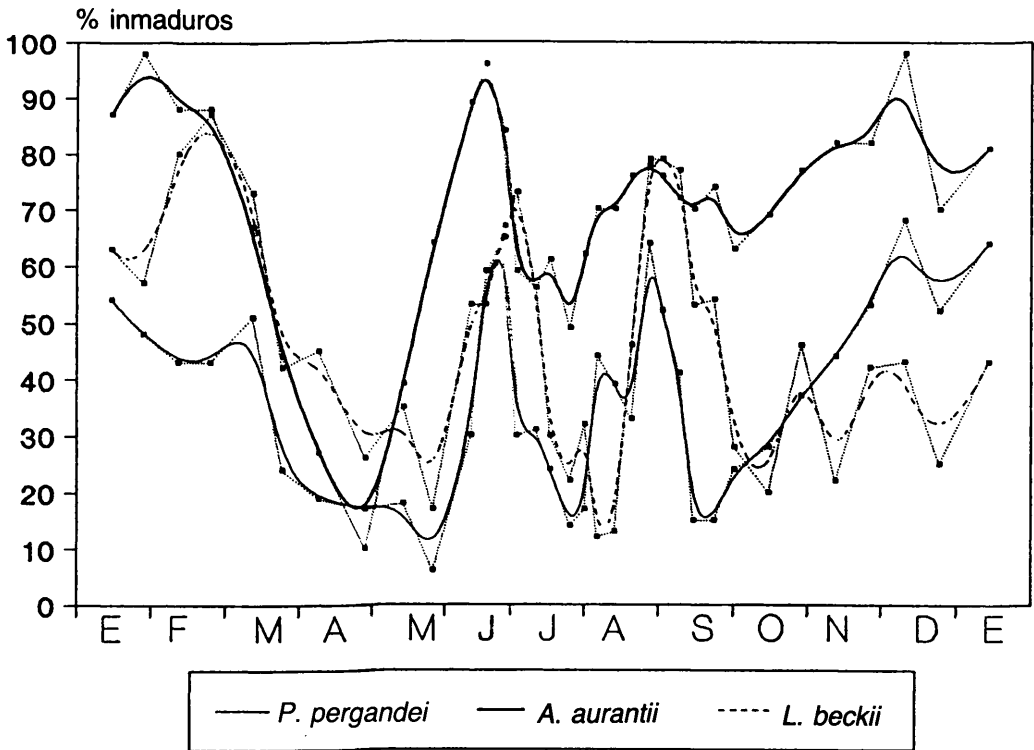


Fig. 6.—Evolución de los estados de desarrollo L1 y L2 de *Aonidiella aurantii*, *Lepidosaphes beckii* y *Parlatoria pergandei* a lo largo de 1990.

claramente 2 generaciones, no llegándose a completar la tercera generación. Estos resultados son similares a los de la anterior observación de 1988 (RODRIGO y GARCÍA MARÍ, 1990) en la que además los máximos de inmaduros tienen lugar prácticamente en las mismas fechas. El número de generaciones anuales de cada especie depende de las condiciones climáticas de cada año en particular. Así trabajos realizados por otros autores en la Comunidad Valenciana mostraron 3 generaciones anuales en *L. beckii*, *P. pergandei* y *A. aurantii* (GÓMEZ CLEMENTE, 1943; MELIA y BLASCO, 1980; RIPOLLÉS, 1990) y el inicio de una cuarta si el otoño es cálido en *L. beckii* (GÓMEZ CLEMENTE, 1946; SANTABALLA, 1988).

Los máximos de inmaduros nos indican que en esta parcela en 1990, la primera generación se produce primero en *A. aurantii*, a continuación en *P. pergandei*, y finalmente en *L. beckii*. El segundo máximo de inmaduros no aparece tan marcado en *A. aurantii* como en *P. pergandei* y *L. beckii* ya que el período de tiempo en que la proporción de inmaduros supera el 50 % del total de la población es bastante más amplio en esta especie que en las otras dos. El segundo máximo coincide en *L. beckii* y *P. pergandei*, si bien en *L. beckii* se prolonga por más tiempo. La tercera generación coincide en *A. aurantii* y *P. pergandei*, no apreciándose en *L. beckii*.

Al comparar los 2 sustratos estudiados,

EVOLUCION ESTADOS INMADUROS *A. aurantii*

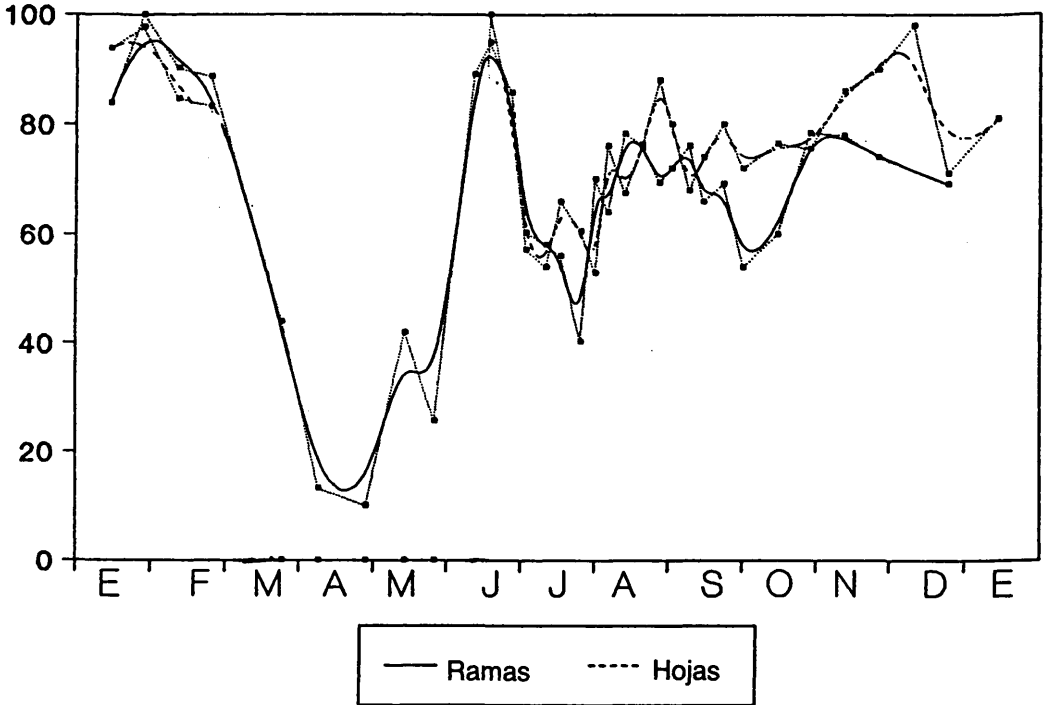


Fig. 7.—Comparación del porcentaje de estados inmaduros de *A. aurantii* en ramas y hojas de naranjo.

ramas y hojas, se observa que los máximos son prácticamente coincidentes en los 3 sustratos (Figs. 7, 8, 9). A destacar también que aparece mayor porcentaje de inmaduros en hojas que en ramas en *L. beckii* en primavera y en las 3 especies al final del año.

El seguimiento de la evolución de la población de machos respecto al total de machos y hembras (Fig. 10), en *L. beckii* y *A. aurantii* permite apreciar un vuelo de machos previo a la generación de primavera. En el caso de *P. pergandei* posiblemente también exista este vuelo aunque mucho menos importante que en las otras 2 especies dada la escasez de machos en esta especie. Aunque las generaciones en la plan-

ta están bien delimitadas, las curvas de evolución que se obtienen en este caso son muy irregulares. Ello hace que la observación del porcentaje de machos respecto al total de machos y hembras tenga escaso valor predictivo de la evolución de la población.

Otro parámetro que puede tener valor predictivo es el de la proporción de hembras con huevos o larvas respecto al total de hembras adultas. Los máximos de hembras con huevos o larvas que se aprecian en la figura 11 coinciden aproximadamente en las 3 especies, si bien el primer máximo se adelanta en *A. aurantii* y el segundo se atrasa y se prolonga por más tiempo en *L. beckii*. Para predecir las salidas subsiguientes de larvas resulta muy adecuado el primer

COMPARACION RAMAS Y HOJAS estados inmaduros *L. beckii*

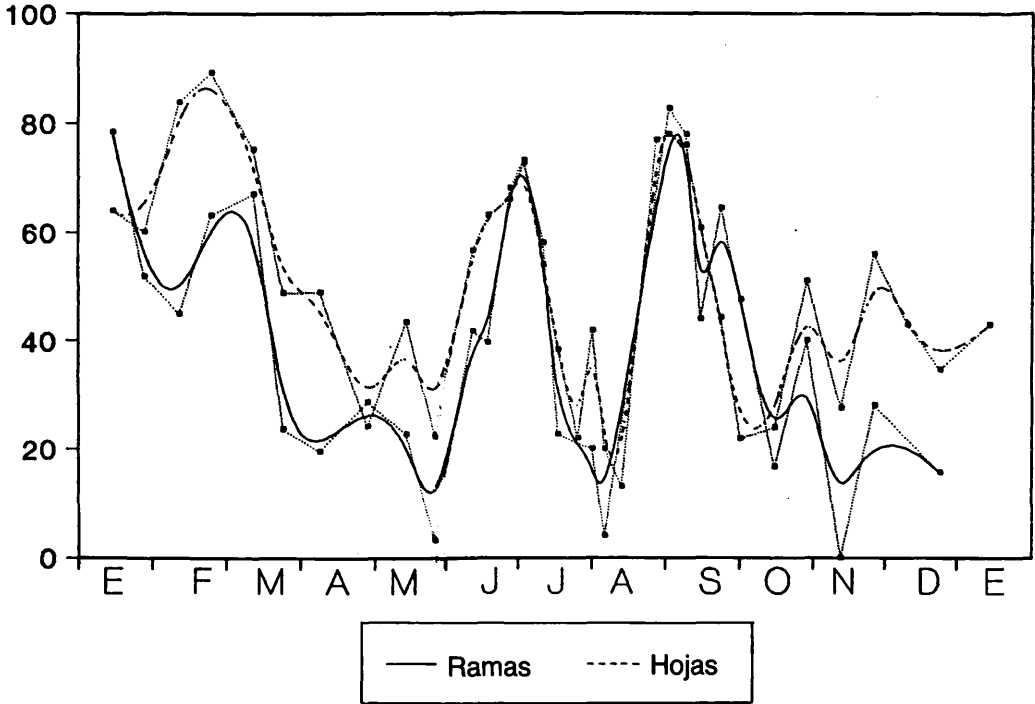


Fig. 8.—Comparación del porcentaje de estados inmaduros de *L. beckii* en ramas y hojas de naranjo.

máximo de hembras con huevos o larvas en las 3 especies y sobre todo en *A. aurantii* dado lo acusado de la fluctuación. Este tiene lugar aproximadamente entre una semana a 15 días antes del primer máximo de inmaduros. El segundo máximo de hembras con huevos nos permite predecir la segunda generación de *P. pergandei* y *L. beckii* ya que tiene lugar aproximadamente de una semana a 15 días antes del máximo de inmaduros de la segunda generación (Fig. 11).

La población invernante está constituida fundamentalmente en las 3 especies por individuos inmaduros aunque también existen hembras adultas. La proporción de hembras adultas invernantes es mayor en

P. pergandei que en las otras 2 especies, predominando las hembras jóvenes o H1. En *L. beckii* aparece también una población de machos invernantes. La composición de la población invernante en el presente año coincide ampliamente con los resultados obtenidos en el trabajo anterior de 1988.

En *A. aurantii* estos resultados están de acuerdo con los trabajos de ABDELRAHMAN (1974), que califica como estados tolerantes al frío los estados de crecimiento (primer y segundo estados de ambos sexos), hembra adulta joven y hembra grávida. A finales del mes de febrero y principios de marzo las temperaturas invernales comienzan a suavizarse, lo que determina la evo-

COMPARACION RAMAS Y HOJAS estados inmaduros *P. pergandei*

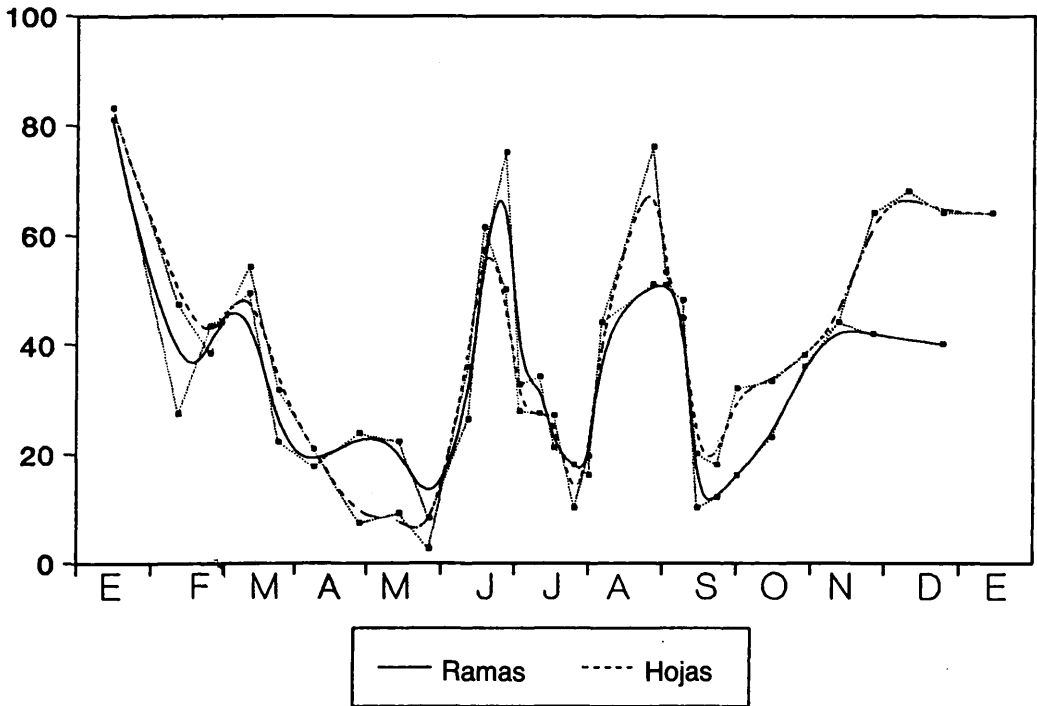


Fig. 9.—Comparación del porcentaje de estados inmaduros de *P. pergandei* en ramas y hojas de naranjo.

lución de estados inmaduros hacia hembras y machos. Estos últimos darán lugar al primer vuelo de machos del año que fecundarán a las hembras jóvenes que también proceden de la población invernante y que junto con los descendientes de las hembras grávidas invernantes, originarán la primera generación de larvas del año. Resultados similares aparecen en los trabajos realizados por otros autores (DELUCCHI, 1965; ABDELRAHMAN, 1974; CARROLL y LUCK, 1984; KENNETT Y HOFFMANN, 1985).

En *L. beckii* y *P. pergandei* existe también un vuelo de machos en primavera, como ya hemos mencionado anteriormente, que en el caso de *L. beckii* procedería de los machos invernantes. El origen de la

primera generación de larvas para estas 2 especies sería igual que en *A. aurantii*.

Nuestras observaciones de 2 años muestran que tanto *L. beckii* como *P. pergandei* invernán predominantemente en forma inmadura, lo que contrasta con observaciones de otros autores que dan como forma invernante a las hembras adultas (GÓMEZ CLEMENTE, 1946; ABBASSI, 1975; BENASSY, FRANCO y ONILLON, 1975; BENASSY, BIANCHI y BRUN, 1980; SANTABALLA, 1988).

En la figura 12, se ha representado el porcentaje medio anual de inmaduros y machos respecto al total de la población en las 3 especies para ramas y hojas. La especie que presenta un mayor porcentaje medio

% MACHOS/MACHOS Y HEMBRAS

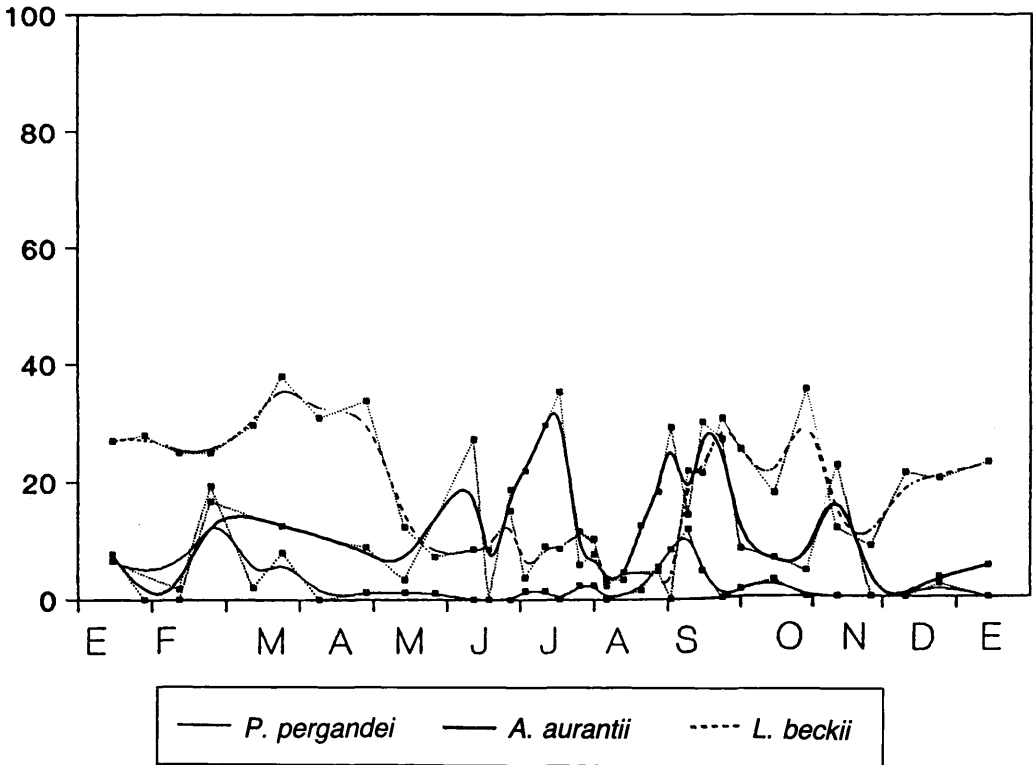


Fig. 10.—Evolución del porcentaje de machos de cada una de las especies de diaspidos en relación al número total de machos y hembras adultas durante 1990.

de inmaduros en todo el año es *A. aurantii* (70 %), *L. beckii* presenta un valor intermedio (47 %), y *P. pergandei* es la especie con menor número de inmaduros (38 %). Estas diferencias podrían explicarse en función de la distinta fecundidad de las especies. Así EBELING (1959) de valores de 73, 60 y 16 huevos por hembra para *A. aurantii*, *L. beckii* y *P. pergandei* respectivamente, QUAYLE (1941) obtiene 150 para *A. aurantii* y 60 para *L. beckii*, BODENHEIMER (1951) 171 para *A. aurantii*, HAFEZ y SALAMA (1969) obtienen para *L. beckii* entre 33 y 35. BOURIJATE y BONAFONTE (1982) dan medias de larvas por hembra de 221 para *A. aurantii*, 114 para *L. beckii* y 81 para *P. pergandei*.

El porcentaje de inmaduros es también mayor sobre hojas que sobre ramas para las 3 especies. Estas diferencias podrían explicarse si consideramos que la fecundidad de las hembras depende de la calidad del tejido huésped sobre el que viven. Así BODENHEIMER (1951) y AVIDOV (1969), encontraron para las 3 especies, una mayor fecundidad en hembras criadas sobre frutos que sobre hojas. CARROLL y LUCK (1984) demostraron que en el caso de *A. aurantii*, los frutos son el sustrato más ventajoso, seguido por hojas o tallos verdes, y el más desfavorable, la madera. *A. aurantii* criado sobre los sustratos más favorables maduraba más rápidamente, tenía más alto porcentaje de supervivencia juvenil y mayor tasa re-

% hembras huevos/total hembras adultas

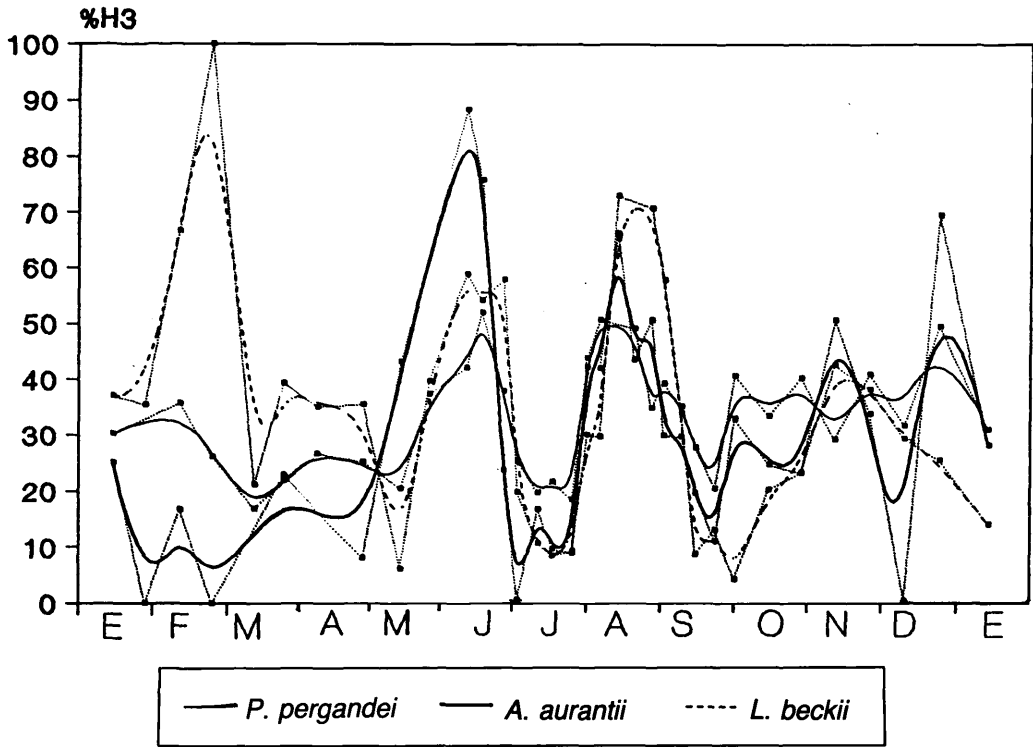


Fig. 11.—Evolución de la proporción de hembras con huevos o larvas respecto al total de hembras adultas en las 3 especies durante 1990.

productiva que cuando era criado sobre madera.

En *A. aurantii* y sobre todo en *L. beckii* aparece un mayor porcentaje de machos sobre hojas, lo que puede deberse a las diferencias de comportamiento entre larvas macho y hembra. En cóccidos diaspididos se conocen muchos ejemplos en los que las larvas macho y hembra de la misma especie presentan distintos modelos de comportamiento, lo que determina la separación o al menos que los 2 sexos no aparezcan mezclados al azar sobre el huésped (BEARDSLEY y GONZÁLEZ, 1975). Otra posible explicación sería que el tejido huésped influyera sobre la proporción de sexos de la especie. CARROLL y LUCK (1984) en el caso

de *A. aurantii* encontraron que sobre ramas deterioradas la proporción de hembras era inferior a la de machos. La hipótesis dada por estos autores es que hembras criadas sobre sitios deteriorados producían mayor proporción de machos o bien que las larvas hembra se fijaban menos en estos lugares.

Durante los dos años (1988 y 1990) se siguió también el vuelo de machos de *A. aurantii* (Figs. 13 y 14) ya que se dispone de la feromona sexual sintética de esta especie. Ello nos ha permitido detectar épocas de vuelos de machos bien diferenciadas. En 1988 la extracción de las trampas se inició en el mes de junio por lo que el primer vuelo no pudo ser detectado. En 1990 sí se detectó situándose en el mes de abril. Los in-

formas desarrollo VALOR MEDIO ANUAL

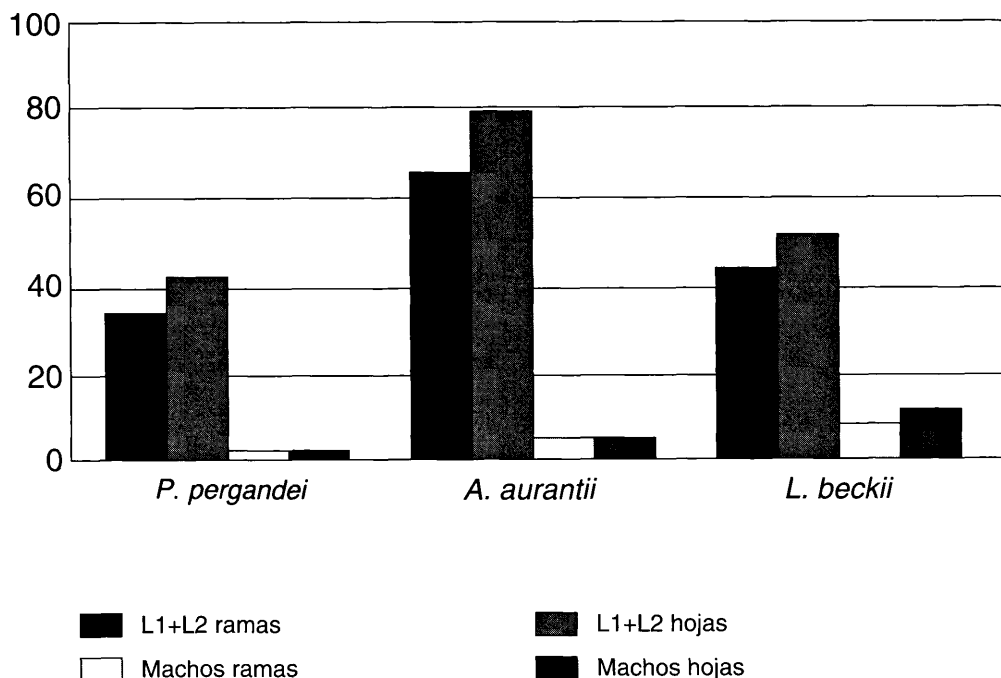


Fig. 12.—Valor medio anual de estados inmaduros y machos en ramas y hojas para las 3 especies de diaspinos.

dividuos de este vuelo proceden de la población invernante. El número de machos capturados fue muy bajo, posiblemente debido a que temperaturas inferiores a 17° C limitan el vuelo (RICE y MORENO, 1970; YAN e ISMAN, 1986) y también dificultan la difusión de la feromona (MORENO y KENNETT, 1985).

En los dos años de estudio se observan el segundo y tercer vuelo de machos de la especie correspondientes a la primera y segunda generación de larvas del año. Ambos máximos se producen a continuación de los máximos de machos encontrados sobre la planta y coinciden con los máximos de hembras jóvenes o H1 de la primera y segunda generación respectivamente. Así

pues, estos machos fecundarán a las hembras vírgenes de cada generación dando lugar a la salida de larvas subsiguiente. Estos resultados coinciden con trabajos de otros autores (KENNETT y HOFFMANN, 1985). Es de destacar que el segundo vuelo en los dos años es superior cuantitativamente al tercero. Para explicar estas diferencias YAN e ISMAN (1986) en un trabajo realizado sobre los factores que influyen en el vuelo de machos de *A. aurantii* demostraron que éste se ve reducido por las elevadas temperaturas y bajas humedades relativas. También, MORENO y KENNETT (1985) observan en California que el tercer vuelo en algunas localidades y para algunos años no se había apreciado. La razón aducida por estos au-

VUELO DE MACHOS 1988 *A. aurantii*

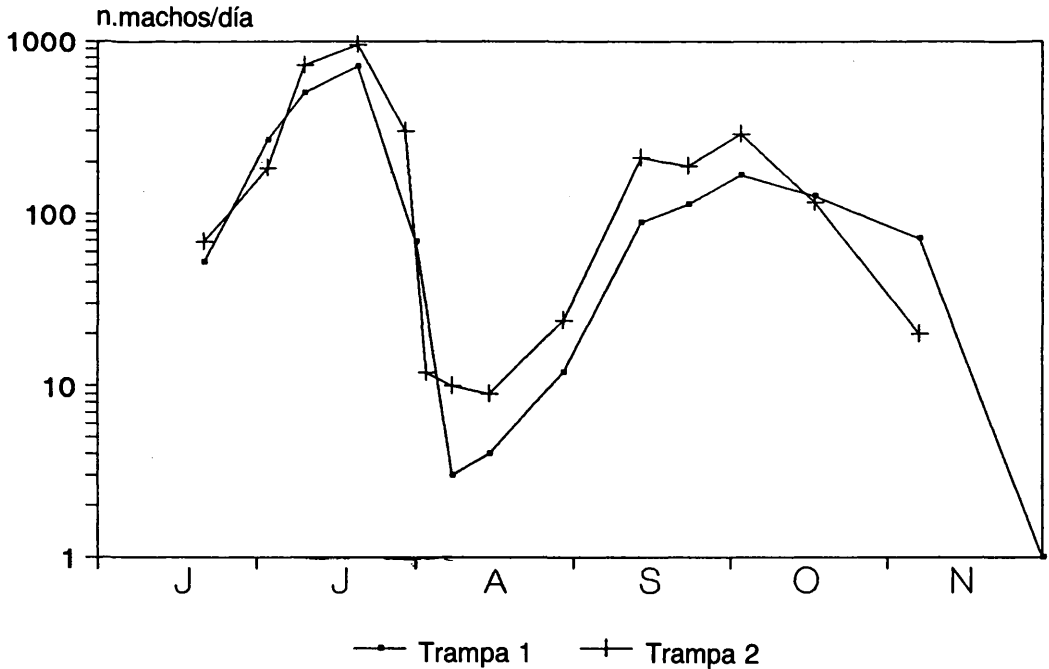


Fig. 13.—Número total de machos/día de *A. aurantii* capturados con trampas de feromona sintética en 1988.

tores fue que las altas temperaturas de mitad del verano pueden producir elevada mortalidad en las cochinillas. En nuestro estudio se observa además que el tercer vuelo se prolonga más en el tiempo que el segundo, debido quizá al período amplio de salida de larvas de la segunda generación.

CONCLUSION

Las observaciones realizadas permiten llegar a algunas conclusiones relativas al muestreo y seguimiento de las poblaciones de las 3 especies de diáspinos. Dado que el momento máximo de individuos inmaduros

es simultáneo prácticamente en ramas y hojas y el muestreo sobre hojas es más sencillo, parece más adecuado este último sustrato, excepto para *A. aurantii* ya que según la época la mayoría de la población se encuentra sobre las ramas. El límite que actualmente se considera para calificar el predominio de formas sensibles, que es del 50 % de individuos inmaduros, debería ser considerado por separado para las 3 especies, siendo del 40 % en *P. pergandei*, 50 % en *L. beckii* y 70 % en *A. aurantii*. La observación de la proporción de hembras con huevos o larvas respecto al total de hembras adultas puede ser un método muy útil y sencillo respecto al momento adecuado de tratamiento, aunque debe comprobarse con

VUELO DE MACHOS 1990 *A. aurantii*

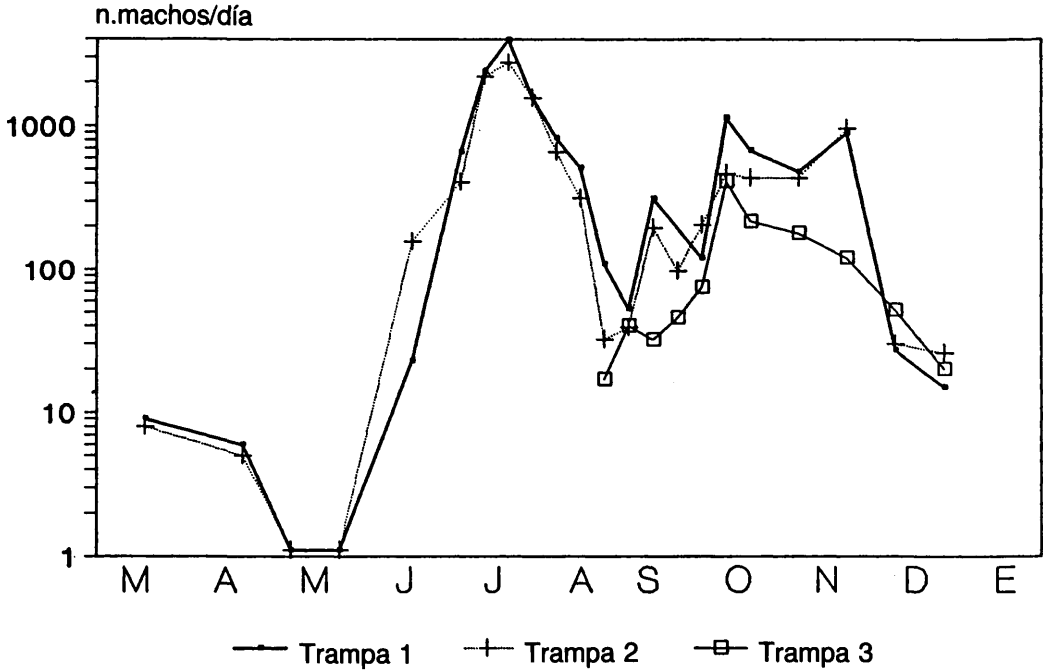


Fig. 14.—Número total de machos/día de *A. aurantii* capturados con trampas de feromona sintética en 1990.

posteriores observaciones la idoneidad y valor predictivo de este índice.

Un paso más de gran utilidad para la estrategia de control consistiría en predecir sólo con las temperaturas acumuladas el máximo de inmaduros de cada generación. Nuestras observaciones ponen de manifiesto que este máximo no es coincidente en las 3 especies y ello puede complicar el muestreo si se tiene que hacer sobre formas vi-

vas en la planta. Los estudios realizados deben completarse con más observaciones en otros años para demostrar si la dependencia de la evolución de los cóccidos respecto a la temperatura es muy estricta y estimar los parámetros biológicos necesarios para realizar una acumulación de temperaturas (temperatura umbral y constante térmica). Un proceso similar podría aplicarse en el vuelo de machos de *A. aurantii*.

ABSTRACT

RODRIGO, E. y GARCÍA-MARÍ, F. (1992): Compared seasonal population changes of the scales *Aonidiella aurantii* (Mask.), *Lepidosaphes beckii* (Newm.) and *Parlatoria pergandei* (Comst.) in citrus during 1990. *Bol. San. Veg. Plagas*, **18** (1): 31-44.

The proportion of different developing stages has been studied in an orange orchard from El Puig (Valencia, Spain) for the diaspidid scales *Aonidiella aurantii* (Mask.), *Lepidosaphes beckii* (Newm.) and *Parlatoria pergandei* (Comst.) comparing its evolution along the year 1990, and determining the flight of males of *A. aurantii* with pheromone traps in 1988 and 1990. Three peaks of immatures have been observed, the third only partial in *L. beckii*. The first immature maximum occurs, in chronological order, in *A. aurantii*, *P. pergandei* and *L. beckii*, separated 7 to 10 days. The second maximum coincides in *A. aurantii* and *P. pergandei*, and is not observed in *L. beckii*. The maximums in the percentage of females with eggs or larvae over total females is simultaneous in the three species and can predict a few days in advance the first and second emergences of larvae (except the second in *A. aurantii*). Slight differences appear when comparing populations of the same species from branches and leaves: leaves bear higher proportion of immatures (and of males in *L. beckii*). Most of the winter population in the three species were immatures, though some adult females (especially in *P. pergandei*) and males in *L. beckii* are also found. Comparing the overall mean proportion of stages along the year *A. aurantii* has more immatures, and *P. pergandei* less males, than the other species. Three peaks in the flight of males of *A. aurantii* have been observed. The second is the highest and can have predictive value for the second larval emergence in this species. The consequences of these observations for the chemical control strategy of the citrus scales are discussed.

Key words: Citrus, biology, *Parlatoria pergandei*, *Aonidiella aurantii*, *Lepidosaphes beckii*.

REFERENCIAS

- ABBASSI, M., 1975: Notes bio-ecologiques sur *Parlatoria pergandei* COMSTOCK (Homopt. coccidae) au Maroc. *Fruits*, **30** (3): 179-184.
- ABDELRAHMAN, I., 1974: The effect of extreme temperatures on California Red Scale, *Aonidiella aurantii* (Mask.) (Hemiptera: Diaspididae), and its natural enemies. *Aust. J. Zool.*, **22**: 203-212.
- AVIDOV, Z.; HARPAZ, I., 1969: *Plant pests of Israel*. Israel University press. Jerusalem. 549 pp.
- BEARDSLEY, J. W.; GONZÁLEZ, R. H., 1975: The biology and ecology of armored scales. *Ann. Rev. Entomol.*, **20**: 47-73.
- BENASSY, C.; BIANCHI, H., y BRUN, P., 1980: Données préalables à la définition d'un seuil d'intervention chez *Lepidosaphes beckii* Newm. CR. Reunion CCE Corse/Sardaigne, 19-25.
- BENASSY, C.; FRANCO, E., y ONILLON, J., 1975: Utilisation en France d'*Aphytis lepidosaphes* COMP. (chalcidien, aphelinidae), parasite spécifique de la cochenille virgule des Citrus (*Lepidosaphes beckii* NEWM.) I. Evolution de la cochenille. *Fruits*, **30** (3): 185-189.
- BODENHEIMER, F. S., 1951: *Citrus entomology*. Dr. W. Junk, publishers, The Hague. 663 pp.
- BOURJATE, M.; BONAFONTE, P., 1982: Influence de l'accouplement différé sur la fécondité, le sex-ratio, l'oviposition, la formation du bouclier et le comportement chez quatre espèces de cochenilles diaspidines (HOM., DIASPIDIDAE). *Annls. Soc. ent. Fr.* (N. S.), **18** (3): 303-315.
- CARRERO, J. M., 1980: Estado actual de la lucha biológica contra las cochinillas de los agrios en Valencia (España). *Fruits*, **35** (10): 625-631.
- CARROLL, D. P.; LUCK, R. F., 1984: Bionomics of California Red Scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae), on orange fruits, leaves, and wood in California's San Joaquin Valley. *Environ. Entomol.*, **13**: 847-853.
- DELUCCHI, V., 1965: Notes sur le pou de California (*Aonidiella aurantii* Maskell) au Maroc (HOM. COCCOIDEA). *Ann. Soc. ent. Fr.* (N. S.), **1** (4): 739-788.
- EBELING, W., 1959: *Subtropical fruit pests*. University of California press. 436 pp.
- GÓMEZ CLEMENTE, F., 1943: Cochinillas que atacan a los agrios en la región de Levante. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.* **XII**: 299-328.
- 1946: Las «serpetas» que atacan a los agrios *Mytilococcus beckii* (Newm.) y *Mytilococcus gloverii* (Packard). *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.*, **XIV**: 9-54.
- 1951-1952: Insectos y ácaros parásitos de los «Citrus» en las comarcas españolas del Mediterráneo. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.*, **XIX**: 197-220.
- GÓMEZ MENOR ORTEGA, J., 1955-1956: Cochinillas que atacan a los frutales (Homoptera, COCCOIDEA: I fam. DIASPIDIDAE). *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.*, **XXII**: 1-107.
- HAFEZ, M.; SALAMA, H. S., 1969: Biology of the citrus purple scale. *Lepidosaphes beckii* NEWM., in Egypt. *Bull. Soc. ent. Egypte*, **LIII**: 517-531.

- KENNETT, C. E.; HOFFMANN, R. W., 1985: Seasonal development of the California Red Scale (Homoptera: Diaspididae) in San Joaquin Valley Citrus based on degree-day accumulation. *J. Econ. Entomol.*, **78**: 73-79.
- LIMON, F.; MELIA, A.; BLASCO, J.; MONER, P., 1976: Estudio de la distribución, nivel de ataque y parásitos de las cochinillas diaspidas *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan y *Parlatoria pergandei* Comst. en Cítricos de la provincia de Castellón. *Bol. Serv. Plagas*, **2** (1): 73-87.
- MELIA, A., 1976: Causas que inciden en el destrío de los cítricos. *Bol. Serv. Plagas*, **2** (2): 145-159.
- MELIA, A.; BLASCO, J., 1980: Los cóccidos perjudiciales a los cítricos de Castellón y sus parásitos. *Fruits*, **35** (9): 551-554.
- MORENO, D. S.; KENNETT, C. E., 1985: Predictive year-end California Red Scale (Homoptera: Diaspididae) orange fruit infestations based on catches of males in the San Joaquin Valley. *J. Econ. Entomol.*, **78**: 1-9.
- QUAYLE, H. J., 1941: *Insects of Citrus and other subtropical fruits*. Comstock publishing company, Inc. Ithaca, New York, 588 pp.
- RICE, R. E.; MORENO, D. S., 1970: Flight of male California Red Scale. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **63**: 92-96.
- RIPOLLES, J. L., 1990: Las cochinillas de los agrios. 4 Symposium nacional de agroquímicos. Sevilla (España). *Levante Agrícola*, 297-298: 37-45.
- SANTABALLA, E., 1988: Aspectos bioecológicos y medios de lucha contra la serpetta gruesa de los agrios *Lepidosaphes beckii* (Newman) (Homoptera: Diaspididae). Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.
- YAN, J. E.; ISMAN, M. B., 1986: Environmental factors limiting emergence and longevity of male California Red Scale (Homoptera: Diaspididae). *Environ. Entomol.*, **15**: 971-975.