

Densidad y estructura poblacional de *Saissetia oleae* Olivier (Hemiptera: Coccidae) en cítricos y olivos: importancia relativa de las dos generaciones anuales

A.TENA BARREDA, A. SOTO SÁNCHEZ, F. GARCIA MARÍ

La caparreta negra *Saissetia oleae* Olivier (Hemiptera: Coccidae) es una de las principales plagas de cítricos y olivos de todo el Mundo. Su incidencia es especialmente importante en la cuenca del Mediterráneo donde ambos cultivos se encuentran ampliamente distribuidos y coexisten a nivel local. Para mejorar el control de esta especie bajo los principios del Manejo Integrado de Plagas en ambos cultivos hemos estudiado el número y la importancia de cada una de sus generaciones a lo largo de los años 2003-05. Las poblaciones de la caparreta negra mostraron una tendencia similar en ambos cultivos, presentando un máximo poblacional en julio, cuando las ninfas móviles emergieron tras el periodo de puesta de las hembras adultas. A continuación se produjo una disminución poblacional debida a la alta mortalidad del primer estadio durante los meses de verano. Se observó una segunda salida de ninfas móviles parcial, heterogénea y variable en otoño-invierno. Sin embargo, las poblaciones no aumentaron durante este periodo debido al efecto de las bajas temperaturas en la supervivencia del primer estadio y a la menor fertilidad de las hembras adultas, las cuales fueron la mitad de grandes y fecundas que las de primavera. Si se realizan tratamientos para controlar posibles explosiones de la plaga recomendamos su aplicación a finales de julio, cuando las poblaciones son homogéneas, todas las ninfas han emergido y el primer estadio predomina en las poblaciones.

A.TENA BARREDA, A. SOTO SÁNCHEZ, F. GARCIA MARÍ. Instituto Agroforestal Mediterráneo, Universidad Politécnica de Valencia. Camí de Vera 14, 46022 Valencia, Spain. E-mail: fgarciam@eaf.upv.es.

Palabras clave: caparreta negra, estadios de desarrollo, número de generaciones, periodo de emergencia.

INTRODUCCIÓN

La caparreta negra *Saissetia oleae* (Olivier) (Hemiptera: Coccidae) es una de las principales plagas de cítricos y olivos en la cuenca Mediterránea (BEN-DOV Y HODGSON, 1997). Las poblaciones de este cóccido muestran ostensibles variaciones de abundancia a lo largo del año y entre años debido tanto a factores bióticos como abióticos, más concretamente la acción de los enemigos naturales, el uso de pesticidas y las condiciones climáti-

cas extremas (PANIS, 1977, MENDEL *et al.*, 1984). En este sentido, tanto las bajas temperaturas en invierno como las altas temperaturas unidas a bajas humedades en verano causan elevadas mortalidades en los estadios jóvenes del cóccido (FERNÁNDEZ *et al.*, 1979, PUCCI *et al.*, 1982, KATSOYANNOS, 1996). Por otra parte, la alta fecundidad de las hembras, una sola hembra puede poner más de 2500 huevos (BRIALES Y CAMPOS, 1986, PEREIRA, 2004), contribuye a que las poblaciones de *S. oleae* sobrepasen los umbrales de tratamiento

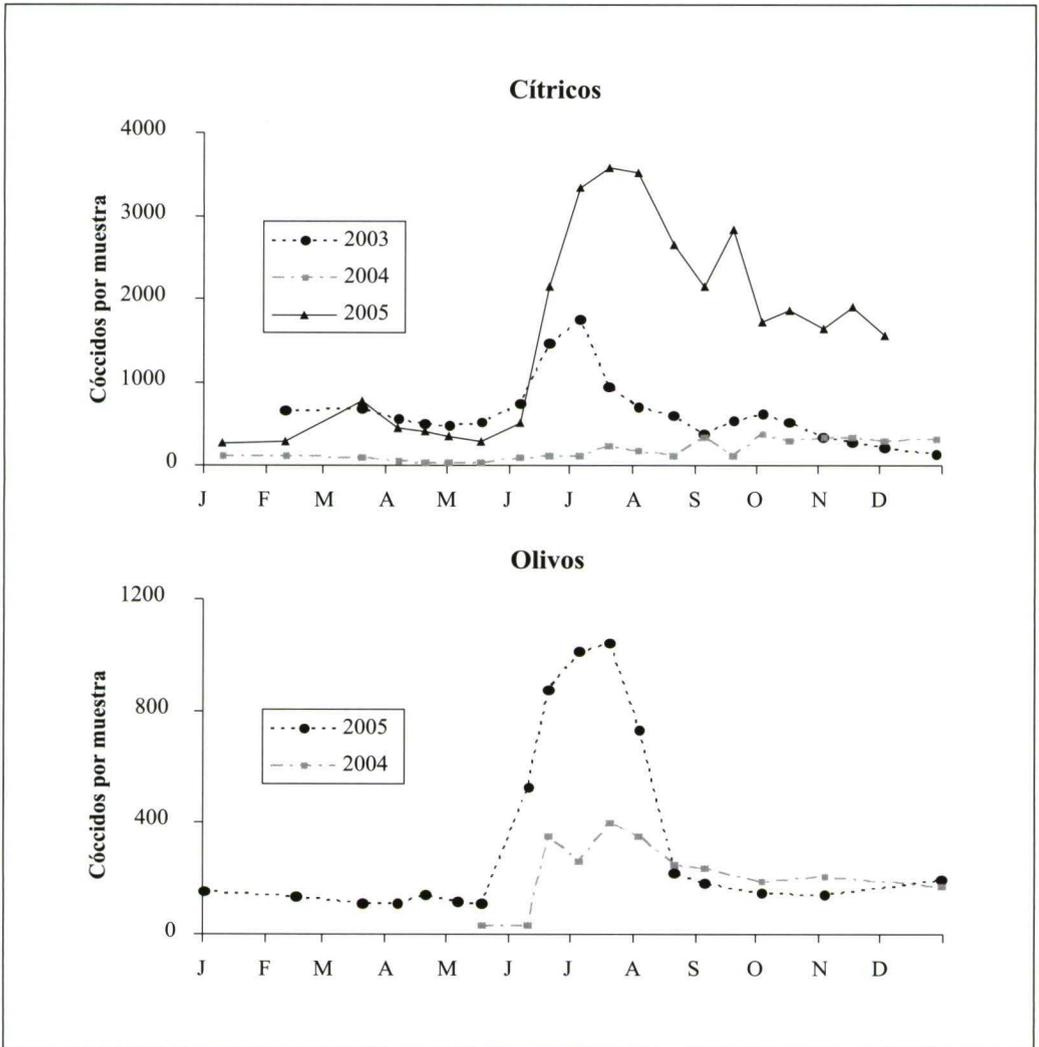


Figura 1. Abundancia estacional de *Saissetia oleae* en cítricos (marzo 2003 – diciembre 2005) y olivos (mayo 2004 – diciembre 2005) de la Comunidad Valenciana. Las figuras muestran la media del número total de cóccidos vivos por muestra en 2-4 parcelas.

cuando las condiciones le son favorables. Resulta, pues, imprescindible determinar su evolución estacional a lo largo del año, determinar el momento en el que eclosionan los huevos y emergen las ninfas de primer estadio, para realizar los tratamientos, puesto que el primer y segundo estadio son más sensibles a los tratamientos químicos.

Hasta la fecha, se han llevado a cabo diversos estudios para determinar el número de generaciones de *S. oleae* y el periodo de emergencia de sus ninfas (ARGYRIOU, 1963, BLUMBERG *et al.*, 1975, BRIALES Y CAMPOS, 1986, MONTIEL Y SANTAELLA, 1995). Sin embargo, existe cierta controversia respecto al número de generaciones, puesto que se

han citado una o dos generaciones por año dependiendo del cultivo sobre el que se desarrolla el cóccido así como las condiciones ambientales y agronómicas (BODENHEIMER, 1951, BLUMBERG *et al.*, 1975, PANIS, 1977, PASSOS DE CARVALHO *et al.*, 2003). En este estudio describimos y comparamos la abundancia y la estructura poblacional de *S. oleae* en cítricos y olivos a lo largo de tres años en la Comunidad Valenciana. Con ello pretendemos determinar el número e importancia de las generaciones de *S. oleae* a lo largo del año con el fin de mejorar la Producción Integrada en ambos cultivos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde marzo de 2003 hasta diciembre de 2005 se muestrearon diez parcelas de cítricos y cuatro de olivos representativas de ambos cultivos en la Comunidad Valenciana. Las parcelas de cítricos se encuentran en las siguientes localidades: Albal, Alcora, Altura, Castellón, Moncófar, Museros, Onda, Real de Montroy, Ribarroja y Xilxes; y las de olivos en: Altura, Castellón, Planes y Villar del Arzobispo. En cada parcela se muestrearon 16 ramillas de 15 cm. con cuatro de sus hojas. En el laboratorio, el material vegetal fue observado bajo lupa binocular para determinar el estadio de desarrollo de *S. oleae* (siguiendo las indicaciones de MORILLO, 1977). Además, las hembras adultas se midieron utilizando un micrómetro, y posteriormente se contabilizó el número de huevos presentes bajo dichas hembras. El volumen de las hembras se calculó considerando la forma del cuerpo de la hembra como medio elipsoide (PEREIRA, 2004).

El volumen de las hembras adultas que aparecieron en primavera-verano fue comparado mediante una ANOVA multifactorial, siendo el cultivo (cítricos y olivos) y al año (2004-2005) los principales factores. El volumen de las hembras adultas que aparecieron en primavera-verano y otoño en cítricos fue comparado mediante una ANOVA unifactorial (STATGRAPHICS, 1994).

RESULTADOS

Evolución estacional y emergencia de ninfas

Las poblaciones de *S. oleae* mostraron una tendencia similar en cítricos y olivos durante los tres años del estudio (Fig. 1). Las poblaciones alcanzaron su máximo en verano (julio) debido a la eclosión de las ninfas de la nueva generación. Este máximo vino precedido por un máximo de hembras con huevos en mayo y junio (Fig. 2). Posteriormente, al final del verano, las poblaciones disminuyeron considerablemente. Durante el invierno predominaron el segundo y tercer estadio de desarrollo del cóccido.

Las ninfas que emergieron en junio y julio lo hicieron al mismo tiempo en todas las parcelas muestreadas el mismo año, independientemente del cultivo (Fig. 3). Siendo las diferencias entre parcelas menores de 20 días. En cambio el segundo periodo de emergencia observado en otoño e invierno fue mucho más disperso en el tiempo, empezando en septiembre-octubre y finalizando en marzo, dependiendo también del año de muestreo (Fig. 2).

Fecundidad y volumen de las hembras adultas

Las hembras adultas que aparecieron en primavera pusieron un máximo de 2603 huevos en las parcelas de cítricos y 2675 en las de olivos, mientras que el máximo de huevos contabilizado en las hembras de otoño fue 774. Existe una relación positiva y significativa entre el volumen de las hembras y el número de huevos (Fig. 4). El volumen de las hembras varió en función de la época del año (Fig. 5) y de su localización en el árbol. En cítricos, el volumen medio de las hembras de primavera ($12.07 \pm 0.47 \text{ mm}^3$) fue significativamente mayor que el de otoño-invierno ($4.52 \pm 0.29 \text{ mm}^3$) (ANOVA: $F = 215.57$; $df = 1, 227$; $P < 0.0001$). Además, las hembras que se desarrollaron sobre las ramas de olivo ($12.79 \pm 0.33 \text{ mm}^3$) fueron el doble grandes que las que lo hicieron sobre las hojas ($6.08 \pm 1.33 \text{ mm}^3$) (ANOVA: $F = 24.04$; $df = 1, 261$; $P < 0.0001$).

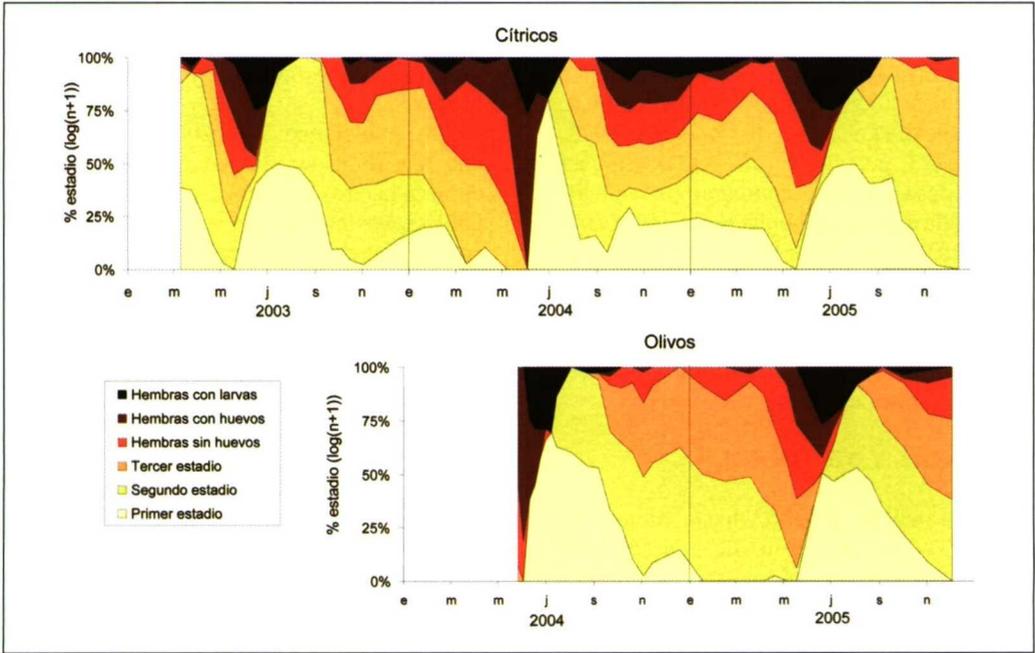


Figura 2. Evolución estacional de los diferentes estadios de desarrollo de *Saissetia oleae* en cítricos y olivos de la Comunidad Valenciana (marzo 2003 – diciembre 2005). El número de cóccidos vivos ha sido transformado logarítmicamente antes de calcular el porcentaje de cada estadio de desarrollo.

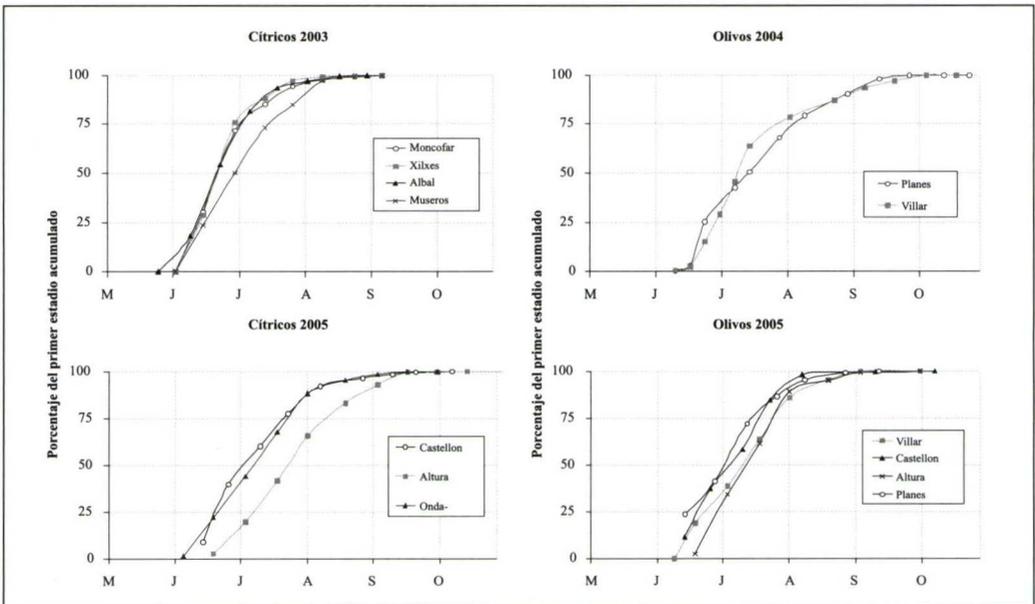


Figura 3. Porcentaje acumulado de individuos del primer estadio de desarrollo de *Saissetia oleae* en la generación de verano en diferentes parcelas de cítricos y olivos muestreadas en la Comunidad Valenciana entre 2003 y 2005.

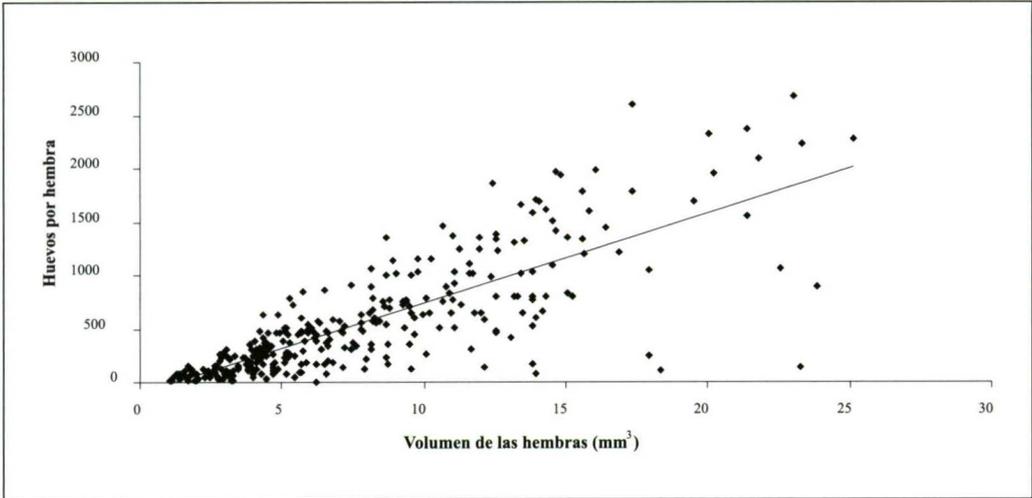


Figura 4. Relación entre el volumen (mm^3) de las hembras adultas y el número de huevos encontrado debajo de su cuerpo. Datos de parcelas de cítricos y olivos de la Comunidad Valenciana en 2004 y 2005 ($R^2 = 0.64$; $P < 0.0001$; $Y = -102.59 + 84.44X$).

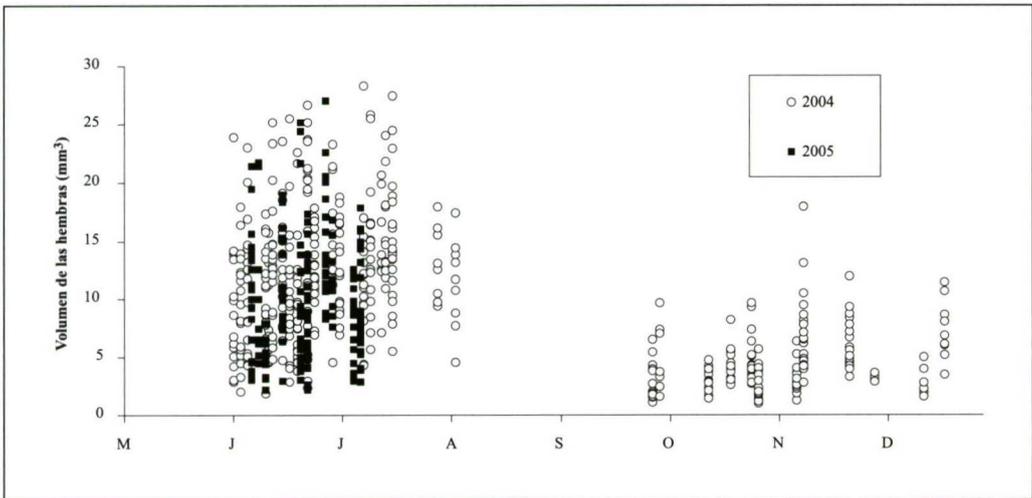


Figura 5. Evolución estacional del volumen (mm^3) de las hembras adultas en parcelas de cítricos y olivos de la Comunidad Valenciana en 2004 y 2005.

DISCUSIÓN

Las poblaciones de *Saissetia oleae* presentaron pautas de desarrollo similares en todos las parcelas de cítricos y olivos estudiadas, con una salida de ninfas importante y

concentrada en julio. Esta salida es pues generalizada para toda la Comunidad Valenciana. Además coincide con las observaciones realizadas anteriormente en otros estudios llevados a cabo en la Península Ibérica (SANTABALLA, 1972, BRIALES Y CAMPOS,

1986, ALVARADO *et al.*, 2002, NOGUERA *et al.*, 2003, PEREIRA, 2004). Algunos de estos autores también citan una segunda generación parcial o completa en otoño. En nuestro estudio aparece una segunda salida de ninfas desde septiembre hasta marzo, aunque esta fue parcial, dispersa en el tiempo y variable según cultivos, años y parcelas. Esta segunda salida no parece tener importancia en la densidad poblacional del cóccido, puesto que las poblaciones no aumentaron durante este periodo. Esto puede ser debido al efecto de las bajas temperaturas en invierno sobre las ninfas de primer estadio recién eclosionadas (CANARD Y LAUDEHO, 1977, PUCCI *et al.*, 1982). Además, las hembras adultas presentes en otoño fueron de menor tamaño y consecuentemente menos fértiles que las presentes en primavera-verano.

Las poblaciones de la caparreta negra sufrieron intensas fluctuaciones a lo largo del año. Tras alcanzar el máximo poblacional en julio las poblaciones disminuyeron, especialmente en verano, debido en gran parte a la alta mortalidad de los individuos de primer estadio. Este estadio es muy sensible a las altas temperaturas asociadas a las bajas humedades relativas típicas del clima mediterráneo en verano. Así, temperaturas > 30°C, asociadas a humedades relativas <

30% pueden causar mortalidades > 80% en el primer estadio de *S. oleae* (DE FREITAS, 1972, PUCCI *et al.*, 1982). Durante el invierno las poblaciones se estabilizaron y homogeneizaron, predominando el segundo y tercer estadio de desarrollo. Estas observaciones coinciden con las de otros autores tanto en cítricos como en olivos de la Comunidad Valenciana, Andalucía y Portugal (SANTABALLA, 1972, BRIALES Y CAMPOS, 1986, ALVARADO *et al.*, 2002, NOGUERA *et al.*, 2003, PEREIRA, 2004).

Por último, desde el punto de vista de control del cóccido, la segunda generación parcial descrita puede favorecer el establecimiento de ciertos parasitoides de *S. oleae* que no se establecen si el estadio del cóccido al cual parasitan está ausente durante gran parte del año (TENA *et al.*, en prensa), mejorando de esta forma el control biológico de la plaga. En el caso que las poblaciones de *S. oleae* sobrepasen los umbrales de tratamiento y sea necesario el uso de plaguicidas recomendaríamos que los tratamientos se realizaran a finales de julio principios de agosto, momento en el cual las poblaciones se encuentran sincronizadas, todas los huevos han eclosionado y las ninfas de primer y segundo estadio, más sensibles a los plaguicidas, predominan en las parcelas de cítricos y olivos.

ABSTRACT

TENA BARREDA, A., A. SOTO SÁNCHEZ, F. GARCIA MARÍ. 2008. Density and structure of *Saissetia oleae* (Hemiptera: Coccidae) populations on Citrus and Olives: relative importance of the two annual generations. *Bol. San. Veg. Plagas*, **34**: 211-218.

Black scale *Saissetia oleae* (Olivier) (Hemiptera: Coccidae) is one of the most widely distributed pests of citrus and olives. The incidence of this scale is especially important along the Mediterranean basin, where olive and citrus groves are widely distributed and coexist locally. To improve integrated pest management (IPM) in both crops we have sought to determine the number and importance of black scale generations along 2003-05. Black scale populations presented a similar trend in both crops during the three years of study. Populations peaked in July, when crawlers emerged after the egg-laying period, and decreased during several months due to mortality of first instars in summer. A second crawler emergence period, with lower numbers and more variability from year to year, occurred in fall-winter. However, populations did not increase during this period, probably because most eggs and crawlers perished during the winter and also because females that gave rise to this fall-winter generation were half as big and fecund as spring females. The best seasonal period to apply pesticides to control *S. oleae* would be at the end of July, when populations are synchronous, all crawlers have already emerged, and first instars predominate.

Key words: black scale, number of generations, emergence period, instars development.

REFERENCIAS

- ALVARADO, M., DURAN, J. M., GONZÁLEZ, M. I., MONTES, F., PÁEZ, J., SÁNCHEZ, A., SERRANO, A., VEGA, J. M. 2002. Plagas y Enfermedades del olivo. Junta de Andalucía. Sevilla. 21 pp.
- ARGYRIOU, L. 1963. Studies on the morphology and biology of the black scale (*Saissetia oleae* (Bernard)) in Greece. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki, N.S.* **5**: 353-377.
- BEN-DOV, Y., HODGSON, C. 1997. Soft scale insects: their biology, natural enemies and control. World Crop Pests. Elsevier Amsterdam, The Netherlands.
- BLUMBERG, D., SWIRSKI, E., GREENBERG, S. 1975. Evidence for bivoltine populations of the Mediterranean Black Scale *Saissetia oleae* (Olivier) on citrus in Israel. *Israel J. Entomol.* **10**: 19-24.
- BODENHEIMER, F. 1951. Citrus Entomology in the Middle East. Ed. W. Junk. Hoitsema Brothers-Groningen, The Hague, Holland.
- BRIALES, M. J., CAMPOS, M. 1986. Estudio de la biología de *Saissetia oleae* (Olivier, 1791) (Hom.: Coccidae) en Granada (España). *Boln. Asoc. esp. Ent.* **10**: 249-256.
- CANARD, M., LAUDEHO, Y. 1977. Etude d'une deuxième génération d'hiver de *Saissetia oleae* Oliv. (Hom., Coccidae) en Attique (Grèce) et de sa réduction par *Metaphycus lounsburyi* How. (Hym., Encyrtidae) et *Scutellista cynea* Motsch. (Hym., Pteromalidae). *Fruits* **32**: 554-561.
- DE FREITAS, A. 1972. A cochonilha-negra (*Saissetia oleae* (Oliv.)) em Oliveira. Bio-ecologia e influência dos tratamentos antidácicos. *Agr. Lusit.* **33**: 349-390.
- FERNÁNDEZ, J. M., MENDIVIL, Z., ALMAGRO, S. 1979. Estudio de *Saissetia oleae* en Córdoba. *Bol. Serv. Plagas.* **5**: 149-156.
- KATSOYANNOS, P. 1996. Integrated insect pest management for citrus in northern Mediterranean countries. Benaki Phytopatological Institute (BPI), Atenas, Grecia.
- MENDEL, Z., PODOLER, H., ROSEN, D. 1984. Population dynamics of the Mediterranean black scale, *Saissetia oleae* (Olivier), on the citrus in Israel. 4. The natural enemies. *J. ent. Soc. Sth. Afr.* **47**: 1-21.
- MONTIEL, A., SANTAELLA, S. 1995. Evolución de la población de *Saissetia oleae* Oliv en condiciones naturales. Periodos susceptibles de control biológico. *Bol. San. Veg. Plagas* **21**: 445-455.
- MORILLO, C. 1977. Morfología y biología de *Saissetia oleae* (Hemiptera Coccidae). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. Biol.* **75**: 87-108.
- NOGUERA, V., VERDÚ, M. J., GÓMEZ-CADENAS, A., JACAS, J. A. 2003. Ciclo biológico, dinámica poblacional y enemigos naturales de *Saissetia oleae* Olivier (Homoptera: Coccidae), en olivares del Alto Palencia (Castellón). *Bol. San. Veg. Plagas* **29**: 495-504.
- PANIS, A. 1977. Contribución al conocimiento de la biología de la "cochinilla negra de los agrios" (*Saissetia oleae* Olivier). *Bol. Serv. Plagas* **3**: 199-205.
- PASSOS DE CARVALHO, J., TORRES, L. M., PEREIRA, J. A., BENTO, A. A. 2003. A cochonilha-negra *Saissetia oleae* (Olivier, 1791) (Homoptera - Coccidae). Ed. Instituto Nacional de Investigação Agraria. Universidade de Trás-os-Montes e alto Douro. Escola Superior Agraria de Bragança. Bragança, Portugal.
- PEREIRA, J. A. C. 2004. Bioecologia da cochonilha negra *Saissetia oleae* (Olivier), na oliveira, em Trás-os-Montes. PhD dissertation. Unversidade de Trás-os-Montes e alto Douro. Vila Real.
- PUCCI, C., SALMISTRARO, D., FORCINA, A., MONTANARI, G. 1982. Incidenza dei fattori abiotici sulla mortalità della *Saissetia oleae* (Oliv.). *Redia* **5**: 355-366.
- SANTABALLA, E. 1972. La Caparreta (*Saissetia oleae*) en agrios. *Levante Agríc.* **22**: 20-25.
- STATGRAPHICS, 1994. Version 4.0 Plus. Statistical graphics system by Statistical Graphics Corporation. Manugistics, Rockville, MD.
- TENA, A., SOTO, A., GARCIA-MARI, F. 2008. Parasitoid complex of black scale *Saissetia oleae* on Citrus and Olives: parasitoid species composition and seasonal trend. Biocontrol Published article online: 2-August-2007 doi: 10.1007/s10526-007-9084-2.

(Recepción: 11 enero 2008)
(Aceptación: 21 mayo 2008)