

Ciclo biológico, dinámica poblacional y enemigos naturales de *Saissetia oleae* Olivier (Homoptera: Coccidae), en olivares del Alto Palancia (Castellón)

V. NOGUERA, M. J. VERDÚ, A. GÓMEZ CADENAS, J.A. JACAS

Entre abril y noviembre de 2002, se ha realizado un seguimiento de *S. oleae* en dos parcelas comerciales de olivo de la comarca del Alto Palancia (Castellón). Al igual que en otras zonas olivareras del Mediterráneo, *S. oleae* presentó una única generación anual, con un máximo estival de ninfas neonatas que, en esa época, supusieron más del 99% de la población. A pesar de que ambas parcelas recibieron tratamientos químicos en verano para el control de *S. oleae*, fue posible detectar la presencia de al menos 4 especies de microhimenópteros (*Coccophagus lycimnia*, *Scutellista caerulea*, *Metaphycus flavus* y *M. lounsburyi*) que, en algunos momentos (primavera), podrían jugar un papel importante en la regulación de las poblaciones de *S. oleae*. Sería conveniente repetir el estudio en una parcela que no recibiera ningún tipo de tratamiento químico, para comprobar si en su ausencia, los factores naturales de mortalidad son capaces de regular las poblaciones de *S. oleae* por debajo de sus umbrales de daño.

V. NOGUERA, A. GÓMEZ CADENAS, J.A. JACAS. Universitat Jaume I; Departament de Ciències Experimentals, Campus del Riu Sec; E-12071-Castelló de la Plana. E-mail: jacas@exp.uji.es

M. J. VERDÚ. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Departamento de Protección Vegetal y Biotecnología; Ctra Montcada-Nàquera, km 5; E-46113-Montcada.

Palabras clave: olivo, caparreta negra, *Saissetia oleae*, *Coccophagus lycimnia*, *Scutellista caerulea*, *Metaphycus flavus*, *M. lounsburyi*.

INTRODUCCIÓN

Saissetia oleae (Olivier, 1791) (Homoptera: Coccidae), es una de las principales plagas del olivar en nuestro país ALVARADO et al., 1997; DE ANDRÉS, 1991; CIVANTOS, 1999), aunque se trata de una especie polífaga y cosmopolita (CAB, 1973), que ataca también a otras especies arbustivas, como los cítricos y a una larga lista de especies ornamentales (PAPARATTI, 1986).

En olivo, los ataques de *S. oleae* tienen lugar sobre ramas, ramillas y hojas, y en estas últimas suelen ser más frecuentes sobre el envés que sobre el haz. Tanto los estados preimaginales, como las hembras adultas de este insecto producen daños directos al

extraer la savia del árbol para alimentarse, debilitando los órganos atacados. Pero además, la excreción de melaza por parte de este insecto, sobre la que se desarrolla el hongo de la negrilla, *Capnodium elaeophilum* Prill. (Loculoascomycetes: Dothideales), origina nuevos daños indirectos al disminuir la actividad de la hoja, ocasionando su caída, e incluso la desecación de ramas. Además, esta melaza actúa como atrayente para los adultos de la mosca del olivo, *Bactrocera oleae* (Gmelin, 1790) (Diptera: Tephritidae) (DE ANDRÉS, 1991), otra de las plagas clave de este cultivo en nuestras condiciones.

Aunque tanto la producción de aceite, como la superficie dedicada a olivos en el País Valenciano (unas 15 10³ tm y 72 10³ ha,

respectivamente en 1998, MAPYA, 2002), representan algo menos del 2 % español, éste es un cultivo importante en las comarcas del interior de esta Comunidad, donde se concentra prácticamente la totalidad de la producción de aceite valenciano, por razones tanto económicas, como ecológicas y sociales. Hace ya algunos años que en una de esas comarcas, la del Alto Palancia (provincia de Castellón), se ha detectado un aumento en la incidencia de *S. oleae*, conocida en la zona como caparreta del olivo. Estas proliferaciones anormales han llevado a una generalización del uso de plaguicidas contra esta especie, sin que se tuviera muy claro ni tan sólo si era realmente conveniente la decisión de intervenir químicamente.

A pesar de que tanto el ciclo, como la dinámica, y el complejo de enemigos naturales de esta especie (aspectos básicos para el diseño de una estrategia de manejo integrado de plagas en cualquier cultivo) han sido objeto de numerosos estudios en otras zonas olivareras (BRIALES y CAMPOS, 1986; CIVANTOS, 1999; FERNÁNDEZ *et al.*, 1079; MONTIEL y SANTAELLA, 1995; PAPANATTI, 1986), no se disponía de este tipo de datos ni para el Alto Palancia, ni para ninguna otra comarca olivarera valenciana. Desde la Cooperativa Oleícola Alto Palancia, en Altura (que engloba a unos 1.500 socios, con 3.500 ha y una producción media de 106 litros de aceite), se planteó la necesidad de obtener algunos de esos datos, que pudieran arrojar luz sobre las causas de las proliferaciones observadas y ayudar en la mejora del manejo de esta plaga, y consecuentemente de la calidad de la producción olivarera. Por ello, los objetivos del presente trabajo se centraron en determinar el ciclo biológico y la dinámica de *S. oleae* en olivares del Alto Palancia, así como realizar el catálogo de los parasitoides de este fitófago presentes en la zona.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se eligió una zona representativa del olivar del Alto Palancia, en la partida de El Campillo, en el término municipal de Altura

(39° 52' N; 00° 31' W; 391 m alt.), donde se seleccionaron dos fincas comerciales adultas de la variedad Serrana de Espadán, con un marco de plantación de 10 x 10 m:

- ❖ Parcela A, que fue tratada con plaguicidas de amplio espectro siguiendo las indicaciones de los técnicos (Carbaril en febrero, Fosmet en julio y Piriproxi-fén en septiembre).
- ❖ Parcela B, que no debía haberse tratado durante el estudio, pero que recibió un tratamiento con Piriproxi-fén en junio.

En ambas fincas se realizó un muestreo semanal, entre abril y noviembre de 2002, sobre cinco olivos elegidos al azar. De cada uno de éstos, se recogieron dos muestras que constaban cada una de cuatro brotes tomados a la altura de la vista. Una muestra se tomó de la zona exterior de la copa, y la otra de la interior. Los brotes tenían una longitud que oscilaba entre 10 y 15 cm, y una cantidad de hojas entre 12 y 16. La frecuencia del muestreo fue superior a la utilizada en otros estudios (CIVANTOS, 1999; MONTIEL y SANTAELLA, 1995), mientras que el tamaño de la muestra fue análogo al utilizado en Grecia para el seguimiento de las poblaciones de *S. oleae* (CIVANTOS, 1999). Cada muestra se identificó y se llevó al laboratorio para su procesado. De cada brote se separó la madera de las hojas, y, bajo lupa binocular, se contó la cantidad de formas vivas. Éstas se separaron por estadio ninfal (NI, NII, NIII) o de hembra (con y sin huevos) según las descripciones de PAPANATTI (1986). Estos datos se utilizaron más adelante para calcular la densidad de población, que representamos como individuos vivos por hoja, así como las proporciones de los distintos estados/estadios encontrados a lo largo del ciclo.

Con el fin de disponer del inventario de los parasitoides de *S. oleae*, así como algunos datos básicos sobre su biología y dinámica, se realizó también su seguimiento. En distintos momentos durante el periodo de estudio, se tomó de cada uno de los 5 árboles muestreados, 2 brotes adicionales. Estos brotes se colocaron en evolucionarios (Figura 1), de donde se recuperaron los adultos de



Figura 1: Evolucionario compuesto por una caja de cartón de 22 x 30 x 22 cm y una botella de PVC transparente de 250 ml.

estación meteorológica de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació en la ciudad de Segorbe (39° 52' N; 00° 29' W; 358 m alt.).

RESULTADOS.

Para la realización de este estudio se tomaron un total de 2.320 tallos. El total de hojas que se estudiaron fue de 34.354, de las cuales 15.869 se obtuvieron de la parcela A, y 15.485 de la parcela B. En estos tallos, se encontró un total de 119.570 individuos vivos de *S. oleae*, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

- ❖ Parcela A: 64.572 ninfas de 1º estadio (NI), 9.549 ninfas de 2º estadio (NII), 4.474 ninfas de 3º estadio (NIII), 1.424 hembras sin huevos y 696 hembras con huevos.
- ❖ Parcela B: 27.935 NI, 5.903 NII, 3.654 NIII, 1.021 hembras sin huevos y 841 hembras con huevos.

los insectos para su posterior determinación taxonómica bajo lupa binocular.

Durante el periodo de estudio, se realizó el seguimiento de la temperatura mediante la

La Figura 2 muestra el ciclo biológico de *S. oleae* en las parcelas seleccionadas. Al no apreciar diferencias manifiestas en los resul-

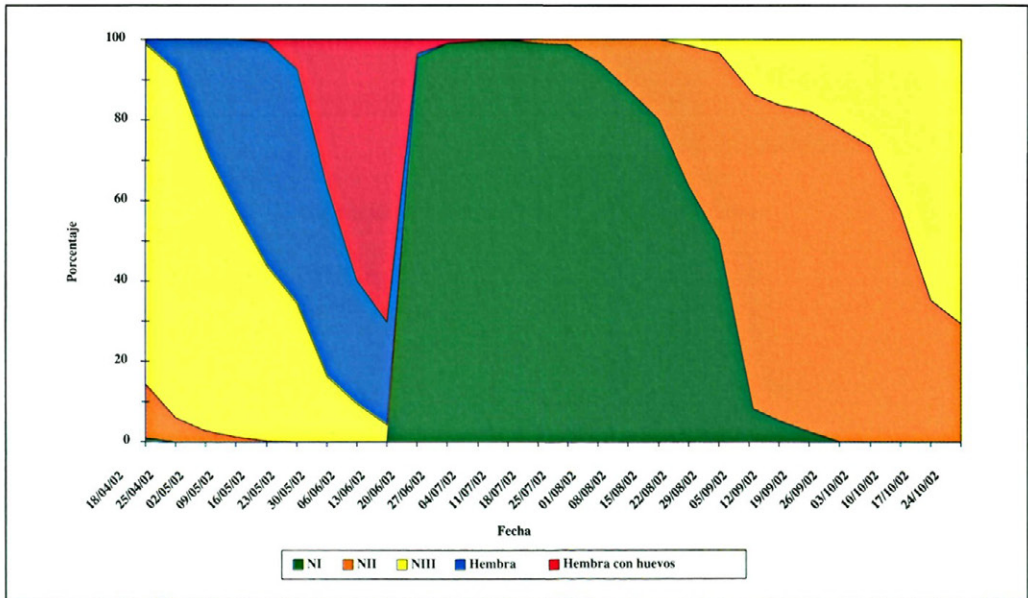


Figura 2: Ciclo biológico de *S. oleae* en el Alto Palancia.

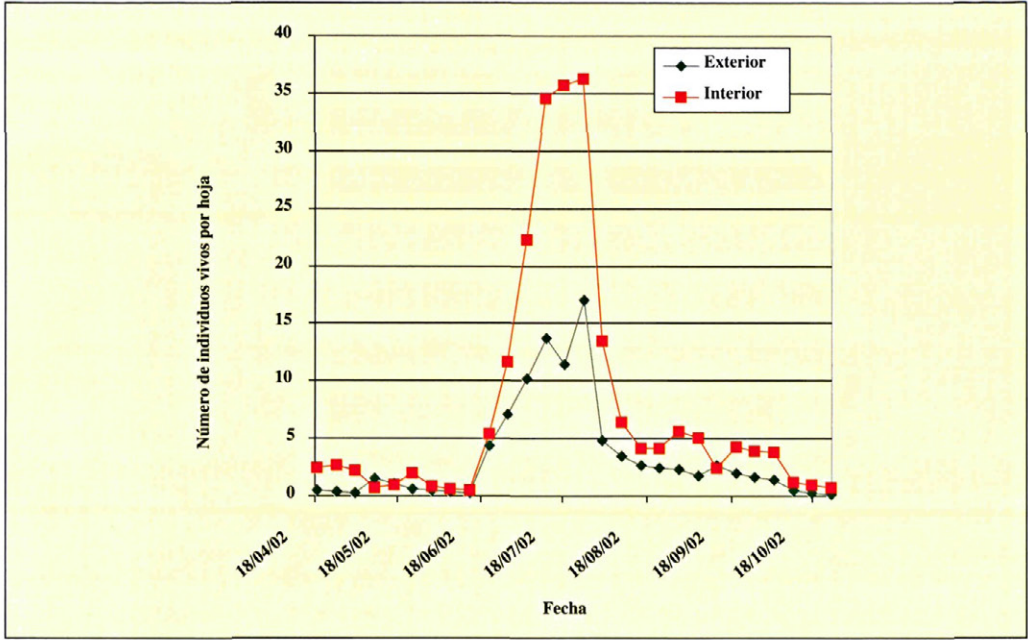


Figura 3: Dinámica de *S. oleae* en el interior y el exterior de la parcela A. Este olivar había recibido un tratamiento con carbaril en febrero, otro con fosmet en julio, finalmente, uno de parcheo con piriproxifén en septiembre.

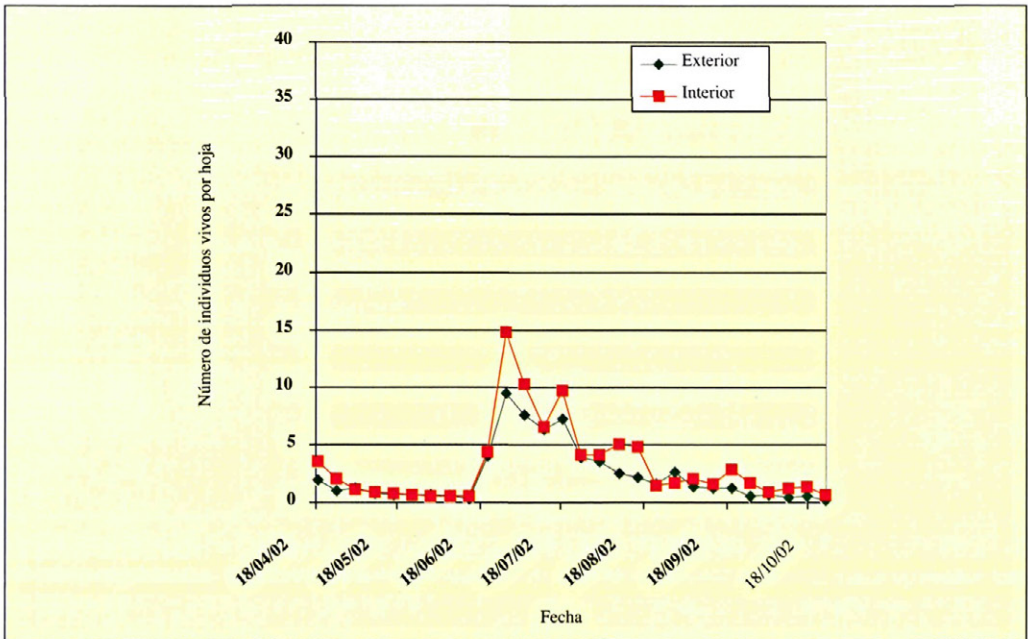


Figura 4: Dinámica de *S. oleae* en el interior y el exterior de la parcela B. Este olivar fue tratado con piriproxifén en junio.

Tabla 1.- Parasitoides recuperados de los evolucionarios con brotes atacados por *S. oleae*.

Estación	Parcela	<i>Coccophagus lycimnia</i>	<i>Scutellista caerulea</i>	<i>Metaphycus lounsburyi</i>	<i>Metaphycus flavus</i>	<i>Pachyneuron</i> sp.	<i>Marietta picta</i>	<i>Baryscapus</i> sp.
Primavera n = 5	A	145	17	9	0	2	1	0
	B	15	0	4	0	0	0	0
Verano n = 3	A	16	28	8	0	1	0	5
	B	1	17	2	0	0	0	0
Otoño n = 1	A	2	0	3	1	0	0	0
	B	3	0	0	0	0	0	0
Total		182	62	26	1	3	1	5
%		65,0	22,1	9,3	0,4	1,1	0,4	1,8

n = número de muestreos

tados obtenidos en ambas fincas, tanto en el interior como en el exterior de los árboles, se optó por reflejarlos conjuntamente en una sola figura. Las figuras 3 y 4 muestran la densidad de insectos por hoja que se encontró en el exterior y en el interior de los olivos en las parcelas A y B.

Para el catálogo de fauna útil, se recogieron un total de 278 individuos adultos, de los que 236 se obtuvieron de la Parcela A, y los 42 restantes de la Parcela B. Se encontraron las siguientes especies: *Coccophagus lycimnia* (Walker, 1839) (Hymenoptera: Aphelinidae), *Scutellista caerulea* (Fonscolombe, 1832) [= *S. cyanea* (Motschulsky, 1859)] (Hymenoptera: Pteromalidae), *Metaphycus flavus* (Howard, 1881), *M. lounsburyi* (Howard, 1898) (Hymenoptera: Encyrtidae), *Marietta picta* (Andre, 1877) (Hymenoptera: Aphelinidae), *Pachyneuron* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae), así como cuatro especímenes Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae) entre los que se identificó *Baryscapus* sp. La abundancia de cada una de estas especies en las dos fincas estudiadas se encuentra en la Tabla 1.

DISCUSIÓN

En general, el ciclo biológico fue muy parecido al que otros autores han obtenido en otras zonas olivareras del Mediterráneo, como Granada (BRIALES y CAMPOS, 1986), Jaén (CIVANTOS, 1999; MONTIEL y SANTAE-

LLA, 1995), o la Toscana (PAPARATTI, 1986). Apareció una única generación anual, sin que se llegara a detectar una segunda generación parcial a finales de verano, como ocurre en zonas más cálidas del Mediterráneo (ALVARADO *et al.*, 2002; PAPARATTI, 1986). Al final del invierno, la población estaba formada por una mezcla de NII y NIII, predominando este último estadio. Paulatinamente, fueron apareciendo las hembras, que a partir de primeros de mayo empezaron a presentar puesta bajo su cuerpo. La eclosión de estos huevos, de los que una sola hembra puede llegar a producir entre 150 y 3.000 (CIVANTOS; 1999; PAPARATTI, 1986), hizo que en pocos días, el estadio NI representara prácticamente el total de individuos de la población. Esta situación se mantuvo por casi un mes hasta que a partir de mediados de verano, el estadio NII fue tomando ventaja. A finales de verano aparecieron también las primeras NIII. Esta mezcla de NII y NIII es la que, como ya se ha mencionado, constituye la población invernante de *S. oleae*.

Aunque en ambas parcelas, se partió de poblaciones más elevadas en el interior que en el exterior de la copa, éstas fueron siempre muy bajas, inferiores a los 3,5 individuos por hoja. En la parcela A, y ante las proliferaciones sufridas en años anteriores, durante la 2ª quincena del mes de febrero, antes del periodo de muestreo que comprende este estudio, se había realizado un tratamiento con el insecticida Carbaril (150 g/hl) con el

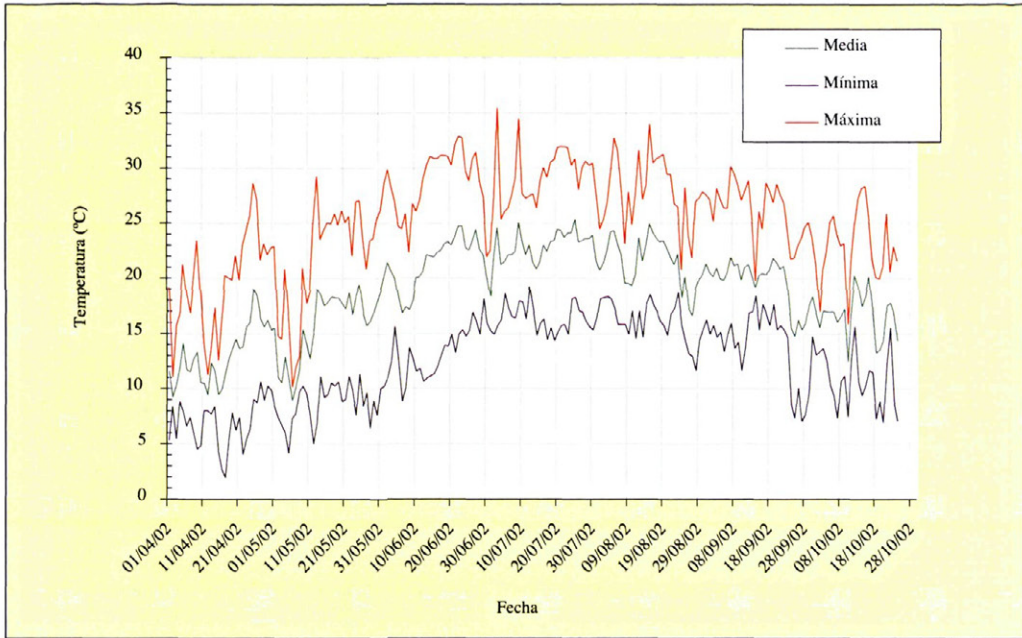


Figura 5: Temperaturas (grados centígrados) registradas en la estación meteorológica de Segorbe durante el periodo de estudio.

fin de rebajar las poblaciones invernantes de *S. oleae*. Sin embargo, tanto en esta parcela como en la B, las poblaciones invernantes fueron disminuyendo a lo largo de la primavera, y alcanzaron valores inferiores a 0,5 individuos vivos por hoja el día 18 de junio. Ello podría ser debido tanto a factores de mortalidad (enemigos naturales, o bajas temperaturas) como a la brotación que se produce en esa época, y que conlleva la dilución de la población que ha pasado el invierno en el nuevo follaje. Las temperaturas mínimas a partir del primer muestreo, no bajaron nunca de los 4°C, con medias rondando los 10°C (Figura 5). Por ello, no parece que las bajas temperaturas, que pueden provocar altas mortalidades en invierno (GARRIDO y VENTURA, 1993; KATSOTANOS, 1996), hubieran podido ser las responsables de la disminución poblacional observada. Puesto que durante la segunda quincena de abril, se registró en la parcela A, el máximo absoluto de capturas de fauna útil (Tabla 1), podemos suponer que los enemigos naturales pudieron

jugar un papel importante en la regulación de las poblaciones primaverales *S. oleae*. En un estudio sobre los enemigos naturales de en Jaén, MONTIEL y SANTAELLA (1995) señalan este período como uno de los más activos desde el punto de vista parasitario.

En el conteo del 18 de junio, con temperaturas medias por encima de los 20°C (Figura 5), empezaron a aparecer las primeras NI de la nueva generación, y las poblaciones se incrementaron enormemente (hasta 85 veces en menos de un mes en la parcela A, y hasta 32 veces en la B), representando ese primer estadio ninfal prácticamente el 100% de la población. Puesto que ese estadio suele sufrir una gran mortalidad por las altas temperaturas estivales (CAYP, 2002; ALVARADO et al., 2002; GARRIDO y VENTURA, 1993), no se suele recomendar intervenir químicamente contra estas poblaciones hasta que la mortalidad natural haya hecho su efecto (ALVARADO et al. 2002; CIVANTOS, 1999). En la parcela A, se alcanzaron los 17 individuos por hoja en el exterior y los 36 en

el interior (25 de julio). Al haber alcanzado estos niveles tan altos, y puesto que se había sobrepasado ampliamente el umbral de tratamiento establecido en 3-5 individuos por hoja (CIVANTOS, 1999), se decidió realizar un tratamiento con el insecticida Fosmet (0,5 l/hl), que actuó sobre ese estado tan vulnerable de la cochinilla, lo que condujo a una disminución drástica de las poblaciones. En un par de semanas, se llegó a niveles que oscilaron alrededor de los 2 individuos por hoja en el exterior y 4 en el interior. En la parcela B, al llegar a los 14 individuos vivos por hoja interior (27 de junio), el dueño decidió tratar sin esperar más. El resultado conseguido con el análogo de la hormona juvenil Piriproxi-fén (50 ml/hl), activo tanto frente a NI como frente a hembras, fue muy parecido al conseguido en la parcela A, aunque en este caso se consiguió mantener las densidades interiores por debajo de los 5 individuos vivos por hoja un mes antes que en la parcela A. A la vista del ciclo biológico de *S. oleae* y de las temperaturas registradas en la zona, parece que ambas intervenciones fueron demasiado tempranas, especialmente la de la parcela B. En ningún caso, se dejó que las altas temperaturas estivales pudieran actuar al máximo sobre el estadio NI. Las temperaturas máximas sobrepasaron los 30°C entre el 30 de junio y el 30 de agosto (Figura 5), por lo que el tratamiento de la parcela B, efectuado a finales de junio, no se benefició en nada de ese factor. En ambas parcelas hubiera sido aconsejable esperar hasta finales de agosto, en que NI aún constituía el estadio predominante y NIII justo empezaba a aparecer (Figura 2), antes de decidir intervenir químicamente contra la cochinilla, si así lo hubieran indicado los conteos realizados. En general, sólo se recomienda realizar un tratamiento específico contra *S. oleae* a finales de agosto en parcelas fuertemente atacadas, o esperar a septiembre, y dar un tratamiento conjunto contra caparreta y mosca de la aceituna (CAYP, 2002; DARP, 2002). En cualquier caso, los niveles poblacionales conseguidos a finales de verano se mantuvieron hasta bien entrado el mes de octubre. Duran-

te ese periodo, las poblaciones fueron cambiando de estadio, y a partir de mediados de septiembre, ya no se encontraron más NI. En ese momento, y ante la ocurrencia de algunos focos de cochinilla en la parcela A, se dio un tratamiento de parcheo con piriproxi-fén (30 ml/hl). Las poblaciones siguieron cayendo hasta situarse en menos de un individuo por hoja al final de los conteos, siendo más bajos los niveles conseguidos en B (0,577 y 0,126 individuos vivos por hoja interior y exterior, respectivamente) que los hallados en A (0,736 y 0,159 individuos vivos por hoja interior y exterior, respectivamente). Puesto que ésta constituye la población invernante, a la que aún esperan otros factores de mortalidad a lo largo del invierno, es fácil deducir que se llegó a una disminución considerable de la población de respecto al inicio de la campaña (alrededor de 3 veces en la parcela A, y de hasta 14 veces en las hojas exteriores de la parcela B).

En cuanto a la fauna útil, *Coccophagus lycimnia* fue la especie predominante en este estudio (69,1 y 45,2 % de las capturas en las parcelas A y B, respectivamente). Se trata de un endoparasitoide ampliamente distribuido por el Mediterráneo (KATSOYANOS, 1996; PAPANATTI, 1986), que ya se había citado como predominante en Granada (BRIALES y CAMPOS, 1985). *C. lycimnia* se alimenta además de otros géneros pertenecientes a la familia de los Coccidae, como *Coccus*, *Ceroplastes*, *Sphaerolecanium*, *Eulecanium*, etc. (PAPANATTI, 1986). Esta especie presentó dos máximos primaverales, uno al principio de los muestreos, durante la 2ª quincena de abril, y otro a finales de mayo. En ambos periodos, dominó el estadio NIII de *S. oleae*, aunque a finales de mayo casi la mitad de las cochinillas examinadas fueron ya hembras (Figura 2). Puesto que la puesta de este parasitoide tuvo que tener lugar forzosamente antes de la fecha en que se recuperó como adulto en los evolucionarios, estos datos apuntan a una preferencia de puesta por NII-III, como citan otros autores (BRIALES y CAMPOS, 1985; CIVANTOS, 1999). El género *Coccophagus* fue citado ya por GÓMEZ-MENOR (1937) sobre *S. oleae*.

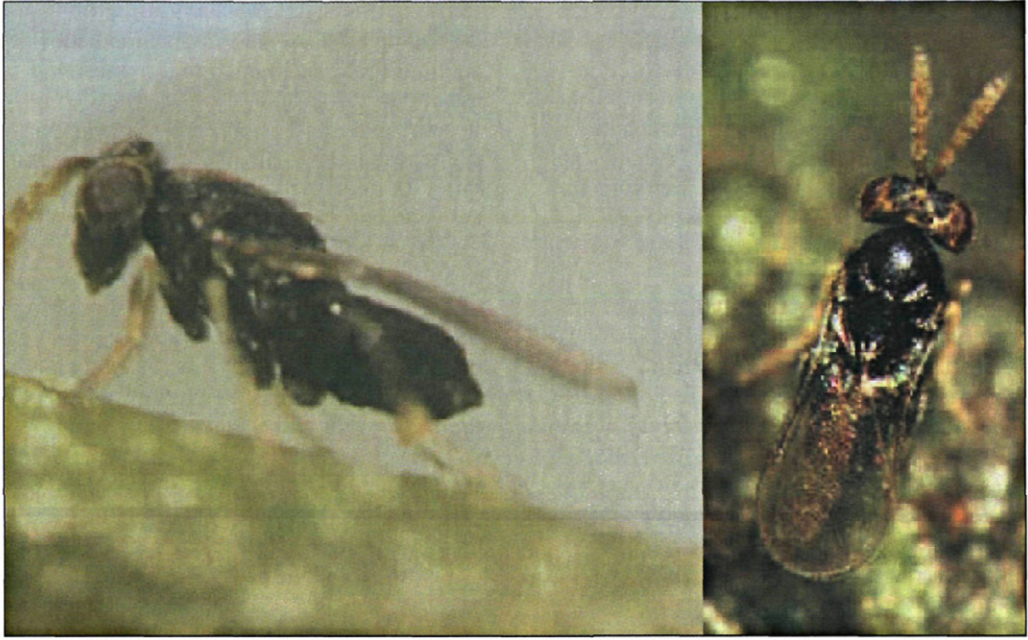


Figura 6: Adulto de *Coccophagus lycimnia*

Scutellista caerulea fue la siguiente especie en abundancia. Aunque las presas favoritas de *S. caerulea* son *S. oleae* y *Ceroplastes rusci* (Linnaeus, 1758) (Homoptera: Coccidae), ésta también acepta otros Coccidae como presa. La eficacia de este depredador depende de la capacidad reproductiva de cada cochinilla. En casos de una hembra de pequeño tamaño, con una fecundidad baja, de alrededor de 500 huevos, *S. caerulea* puede acabar con toda la descendencia, pero en casos de hembras mayores, con mayor número de huevos, la labor destructora de este depredador no suele sobrepasar el 70-90% de la puesta. Se trata de una especie ampliamente distribuida por el Mediterráneo (PAPARATTI, 1986), citada en España ya en 1909 (NAVARRO, 1909, en GÓMEZ-MENOR, 1937). En nuestro estudio, como en el de BRIALES y CAMPOS (1985) en Granada, apareció hacia el verano, entre los meses de junio y agosto, cuando las NI predominaban en la población. Las larvas depredadoras de esta especie se alimentan de los huevos que

se encuentran bajo el cuerpo de la hembra, que también puede ser consumida por *S. caerulea* durante su desarrollo (CIVANTOS, 1999; PAPARATTI, 1986). No debe extrañar que el estadio predominante en esa época no fueran las hembras, ya que éstas quedaron rápidamente en minoría a partir de la eclosión de los huevos. La enorme fecundidad de y la falta de sincronización entre *S. caerulea* y *S. oleae* hace que a este pteromárido se le atribuya una escasa incidencia sobre las poblaciones de caparreta (BRIALES y CAMPOS, 1985; MONTIEL y SANTAELLA, 1995).

El endoparasitoide *Metaphycus lounsburyi* apareció en pequeña cantidad, y prácticamente desapareció del campo en pleno verano. Esta desaparición coincidió con la época en que sólo quedaban hembras y, fundamentalmente, NI. Esta especie se alimenta sobre todo de NII (CIVANTOS, 1999; PAPARATTI, 1986), por lo que no es de extrañar su desaparición estival. En España, se encuentran otras dos especies pertenecientes al género *Metaphycus*: *M. helvolus* (Compere, 1856),

y *M. flavus*, de la que se encontró una única hembra en otoño, a pesar de haber sido encontrada en Granada tanto en esa época como en primavera (BRIALES y CAMPOS; 1985). Las tres especies del género *Metaphycus* se encuentran en todo el Mediterráneo, de donde son originarias, a excepción de *M. helvolus*, que fue introducido desde Sudáfrica (KATSOYANOS, 1996; PAPANATTI, 1986). Esta última especie, se puede criar sobre un huésped de sustitución, *Coccus hesperidum* (Linnaeus 1758), y se ha utilizado en estrategias de control biológico inundativo contra *S. oleae* (PAPANATTI, 1986).

Tanto *Pachyneuron* sp., como *Baryscapus* sp. son especies hiperparasitoides, probablemente de *S. caerulea*, que aparecieron en muy poca cantidad, y únicamente en la parcela B en verano, coincidiendo con la presencia de su huésped. *Marietta picta* es también una especie hiperparasitoide, en este caso de *C. lycimnia*, especie con la que coincidió en primavera.

Como se ha apuntado al principio de este apartado, se consiguió recuperar más especímenes en la Parcela A, a pesar de haber recibido mayor número de tratamientos insecticidas, que en la Parcela B. Ello podría ir ligado a una mayor presencia de la plaga en la primera de ellas, ya que frente a los 80.715 individuos vivos de *S. oleae* contabilizados en las muestras de la parcela A, en B, sólo se encontró algo menos de la mitad (39.354 individuos).

CONCLUSIONES.

El ciclo biológico de *S. Oleae* en el Alto Palancia es muy parecido al descrito en otras

zonas olivareras del Mediterráneo: tiene una única generación anual, con un máximo de salida de NI que se extiende desde principios hasta más allá de mediados de verano. En esos momentos, las ninfas de primer estadio pueden suponer más del 99% de la población.

Existe un complejo de fauna útil compuesto por al menos 4 especies de microhimenópteros que, en algunos momentos (primavera), podrían jugar un papel importante en la regulación de las poblaciones *S. oleae*.

A pesar de que a finales de primavera la población de *S. oleae*. fue muy baja (inferior a 0,5 individuos vivos por hoja), el alto potencial reproductor de esta especie originó grandes proliferaciones de caparreta en verano.

Al haberse tratado las dos fincas en que se realizó el estudio con plaguicidas, desconocemos si la mortalidad natural hubiera sido capaz de hacer disminuir las poblaciones hasta niveles no perjudiciales. A pesar de los tratamientos, fue posible recuperar parasitoides de caparreta en ambas parcelas.

A la vista de los resultados, sería conveniente repetir el estudio en una parcela que no recibiera ningún tipo de tratamiento químico, para comprobar si, en ausencia de este tipo de perturbaciones, los factores naturales de mortalidad son capaces de regular las poblaciones de *S. oleae* por debajo de sus umbrales de daño.

AGRADECIMIENTOS.

A Luis Velázquez Cortés, de la Cooperativa Oleícola Alto Palancia, en Altura, por su ayuda en la realización de este trabajo.

ABSTRACT

NOGUERA V., M.J. VERDÚ, A. GÓMEZ-CADENAS, J.A. JACAS. 2003. Life cycle, dynamics and natural enemies of *Saissetia oleae* Olivier (Homoptera: Coccidae) in olive orchards in Alto Palancia (Castellón-Spain). *Bol. San. Veg. Plagas*, 29:495-504.

Two olive orchards located in Alto Palancia (East Spain) were monitored for incidence of *S. oleae* between April and November 2002. As in other olive-growing areas in the Mediterranean Basin, *S. oleae* presented one single generation, with crawlers peaking during the summer. At that time crawlers represented more than 99% of all living stages.

Although both orchards received chemical treatments during the study period, 4 different microhymenoptera were recovered from *S. oleae*-infested shoots (*Coccophagus lycimnia*, *Scutellista caerulea*, *Metaphycus flavus*, and *M. lounsburyi*). These could play an important role on regulating *S. oleae* populations in spring. It would be interesting to repeat this study on non treated orchards in order to check if natural mortality factors could keep *S. oleae* numbers below its economic threshold.

Key words: olives, black scale, *Saissetia oleae*, *Coccophagus lycimnia*, *Scutellista caerulea*, *Metaphycus flavus*, *M. lounsburyi*.

REFERENCIAS

- ALVARADO, M., M. CIVANTOS y J.M. DURÁN, 1997. Plagas. En: El cultivo del olivo (D. Barranco, D. Fernández y L. Rallo, Eds.). Junta de Andalucía y Ediciones Mundiprensa. Madrid, pp. 401-459.
- ALVARADO, M., J.M. DURÁN, M.I. GONZÁLEZ, F. MONTES, J. PÁEZ, A. SÁNCHEZ, A. SERRANO y J.M. VEGA, 2002. Plagas y Enfermedades del olivo. Junta de Andalucía. Sevilla. 21 pp.
- BRIALES, M.J. y M. CAMPOS. 1985. Contribución al estudio de la entomofauna de *Saissetia oleae* (Olivier, 1791) (Hom. Coccidae) en la zona de Iznalloz (Granada). Boletín Asoc. Esp. Entom. 9: 55-62.
- BRIALES, M.J. y M. CAMPOS. 1986. Estudio de la biología de *Saissetia oleae* (Olivier, 1791) (Hom. Coccidae) en Granada (España). Boletín Asoc. Esp. Entom. 10: 249-256.
- [CAB] Commonwealth Agricultural Bureau. 1973. Distribution Maps of Pests. Series A (Agricultural). Map nº 24 (revised). Londres.
- [CAYP] Consejería de Agricultura Y Pesca, 2002. Triana 2001. Olivo. Programa informático para la producción integrada. CAYP - Junta de Andalucía.
- CIVANTOS, M. 1999. Control de plagas y enfermedades del olivar. Consejo Oleícola Internacional. Madrid. 207 pp.
- [DARP] Departament D'Agricultura, Ramaderia i Pesca. 2002. Fitxa núm. 3: la caparreta de l'olivera. <http://www.gencat.es/darp/plagues.htm> (19/12/2002).
- DE ANDRÉS, F. 1991. Enfermedades y Plagas del olivo (4ª ed.). Riquelme y Vargas Ediciones, S.L.. Jaén. 646 pp.
- FERNÁNDEZ, J.M., Z. MENDÍVIL y F. ALMAGRO. 1979. Estudio de *Saissetia oleae* en Córdoba. Bol. Serv. Plagas 5: 149-156.
- GARRIDO y VENTURA, 1993. Plagas de los cítricos. Bases para el manejo integrado. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid, España, 183 pp.
- GÓMEZ-MENOR, J. 1937. Coccidos de España. Instituto de Investigaciones Agronómicas. Estación de Fito patología de Almería. Madrid. 432 pp.
- KATSOYANOS, P. 1996. Integrated insect pest management for citrus in northern Mediterranean countries. Benaki Phytopathological Institute. Kiphissia (GR). 110 pp.
- [MAPYA] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2002. Anuario de estadística agroalimentaria 2000. <http://www.mapya.es/portada/pags/estadia.asp?fr=5> (18/11/2002).
- MONTIEL, A. y S. SANTAELLA. 1995. Evolución de la población de *Saissetia oleae* OLIV. en condiciones naturales. Periodos susceptibles de control biológico. Bol San. Veg. Plagas 21: 445-455.
- PAPARATTI, B. 1986. Lecaniidae. En: Entomologie oléicole (Y. Arambourg, Ed.). Consejo Oleícola Internacional. Madrid. pp. 173-205.

(Recepción: 16 enero 2003)

(Aceptación: 24 marzo 2003)