

Evolución de la población de *Saissetia oleae* OLIV en condiciones naturales. Períodos susceptibles de control biológico

A. MONTIEL y S. SANTAELLA

Desde 1991 a 1993 se ha llevado a cabo un estudio sobre la evolución de la población de *Saissetia oleae* OLIV en condiciones naturales, comprobando los efectos de los factores tanto bióticos como abióticos sobre dicha población.

Asimismo se han comprobado los períodos más favorables tanto a nivel poblacional como climático en que la población es parasitada por insectos auxiliares autóctonos, así como la época más susceptible para realizar sueltas del Hymenóptero Encyrtido *Metaphycus helvolus* COMP.

Los períodos donde se observa una mayor actividad parasitaria son los meses abril-mayo para el Hymenóptero Aphelinido, *Coccophagus scutellaris* DALMAN, junio-julio para el Hymenóptero Pterómalo, *Scutellista cyanea* MOSTCHULKY, y de marzo a mayo para el Coleóptero Coccinélido *Exochomus quadripustulatus* LINNEO.

Se proponen dos períodos tanto a nivel poblacional como climático, para suelta de enemigos auxiliares, uno de ellos en primavera y otro a principios de otoño.

A. MONTIEL. Ingeniero Agrónomo. Jefe de Servicio de Agricultura y Ganadería. Delegación Provincial de Agricultura y Pesca de Jaén. Junta de Andalucía. Avda. de Madrid, 25. 23008 Jaén.

S. SANTAELLA. Delegación Provincial de Agricultura y Pesca de Jaén. Avda. de Madrid, 25. 23008 Jaén.

Palabras clave: *Saissetia oleae*, olivar, control biológico, *Metaphycus sp.*, *Coccophagus sp.*, *Scutellista sp.*, *Exochomus sp.*

INTRODUCCION

S. oleae se considera junto a *Prays oleae* y *Bactrocera oleae* una de las plagas más importantes que afectan al olivar Europeo, y cuya actividad bien directa o indirecta afecta negativamente a la producción de frutos y a la calidad del aceite.

Como factores de incidencia sobre la población del insecto tienen mayor relevancia los factores abióticos, principalmente temperaturas extremas durante los periodos invernal y estival así como los bajos valores de humedad ambiental, menos del 30%, que tienen lugar en los meses estivales.

En cuanto a los factores bióticos, la entomofauna auxiliar presenta una importancia mayor, ya que en determinados casos es capaz de reducir las poblaciones de la plaga a un nivel que no cause daños considerables a la cosecha. Dentro de la entomofauna auxiliar activa se encuentra *Coccophagus scutellaris* DALMAN (Hym., Aphelinidae), parásito endófago que parasita a larvas de 2.^a y 3.^a edad de *S. oleae*, *Scutellista cyanea* MOSTCHULKY (Hym., Pteromalidae) parásito-predador oófago, así como *Exochomus quadripustulatus* LINNEO y *Chilocorus bipustulatus* LINNEO (Col., Coccinellidae), predadores tanto de huevos, larvas y adultos.

También adquiere importancia la actuación de determinados insectos inocuos como son las hormigas, éstas se nutren de los excrementos azucarados de las cochinillas y al mismo tiempo impiden a los enemigos auxiliares, parásitos y predadores llegar hasta éstas, por lo que se consideran las ventajas de esta asociación recíprocas (BIBOLINI, 1958).

Entre otros factores dependientes de la densidad está la superpoblación, considerándose como factor limitante en la evolución de la población, ya que en los meses estivales cuando la densidad poblacional es muy elevada, las larvas mueren en el intento de buscar lugares alimenticios más óptimos para la fijación y nutrición (BRIALES DE LAS HERAS, 1984). De la misma forma existe competencia por ocupar la superficie foliar, entre insecto y negrilla, ya que el desarrollo de hongos sobre los excrementos azucara-

dos suprimen grandes extensiones de asentamiento (PANIS, 1977).

Muchos, son los factores que afectan a la dinámica de población de *S. oleae* y que hay que tener en cuenta a la hora de hacer un estudio bio-ecológico de la plaga.

MATERIAL Y METODOS

El seguimiento del ciclo se realizó en una parcela de 1 ha de extensión, orientada al Noreste, a una altitud de 1.140 m y situada en el término municipal de Huelma (Jaén). El olivar es de la variedad Picual de 35 años de edad, con un marco de plantación 10 × 10 m.

El método de muestreo utilizado ha sido el propuesto por MORENO VÁZQUEZ (1980).



Fig. 1.—Adultos de *S. oleae* sobre rama.

Se consideró como unidad primaria, el grupo de cuatro árboles seleccionados al azar y como unidad secundaria, la porción de tallo comprendida entre dos niveles alternos y las hoja u hojas existentes en el nivel intermedio (BRIALES DE LAS HERAS, 1984). Se tomaron un total de 200 unidades secundarias, 50 por árbol, extraídas al azar a la altura del observador. La recogida de muestras comenzaba por la zona del árbol orientada al Norte, hasta llegar a la posición de partida.

Las condiciones climáticas de T.^ª; H.R. y Pluviometría fueron registradas diariamente.

Los muestreos tuvieron una periodicidad semanal.

Una vez recogidas las muestras de los árboles eran medidas en bolsas de plástico y trasladadas al laboratorio donde se observaban al binocular para ver la evolución de la población.

RESULTADOS

Ciclo Biológico

De acuerdo con las Figuras 2, 3 y 4, *S. oleae* OLIV ha presentado durante los años 1991-92-93 una sola generación bien definida de primavera-verano. En octubre de 1992 se observaron algunas hembras con huevos, y un mínimo porcentaje de la población evolucionó dando lugar a una 2.^a generación parcial. Este hecho coincide con las observaciones realizadas por ABER, AFELLAH y LAHFA (1994) al encontrar en la región de Taza (Marruecos) individuos de edad avanzada en otoño (noviembre) con la aparición de una generación parcial.

El ciclo evolutivo de *S. oleae* en el biotopo de estudio a lo largo de estos años ha presentado la siguiente secuencia. La población larvaria de 2.^a edad (L2) presenta dos períodos de máxima densidad; uno de ellos

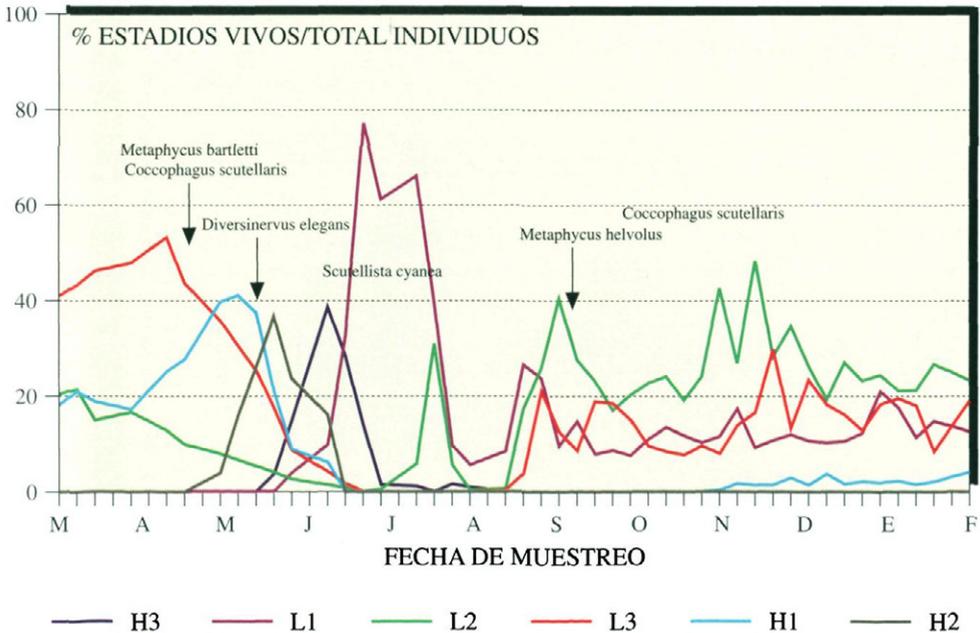
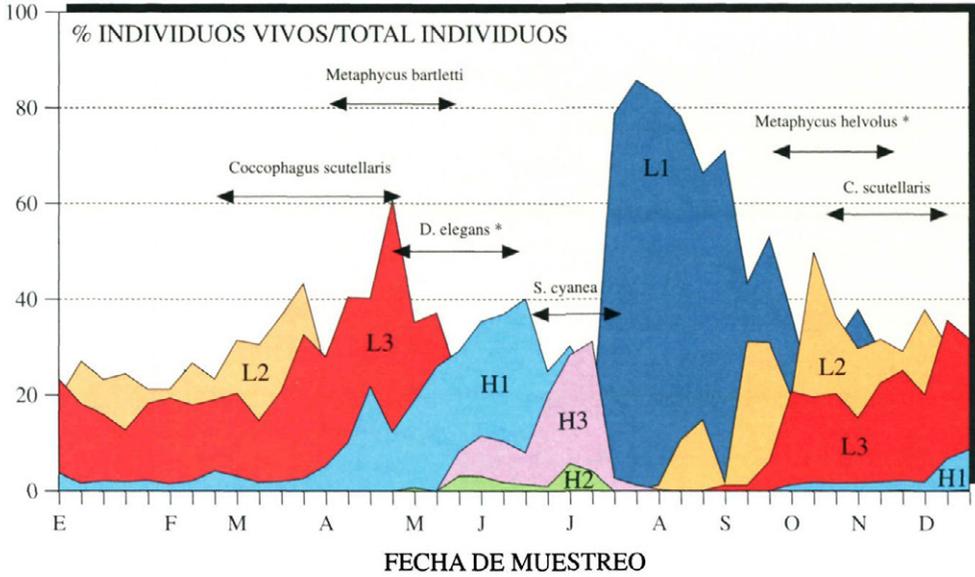
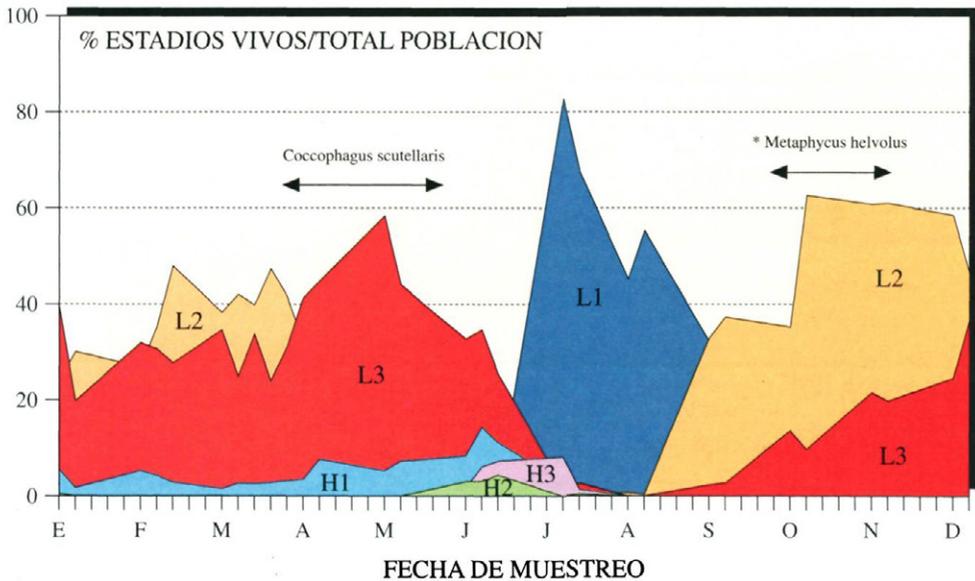


Fig. 2.—*S. oleae* OLIV. Evolución de la población. Huelma 1991-1992.



* No introducidos aún en biotopo

Fig. 3.-*S. oleae* OLIV. Evolución de la población. Huelma 1992.



* Soltados en el biotopo

Fig. 4.-*S. oleae* OLIV. Evolución de la población. Huelma 1993.

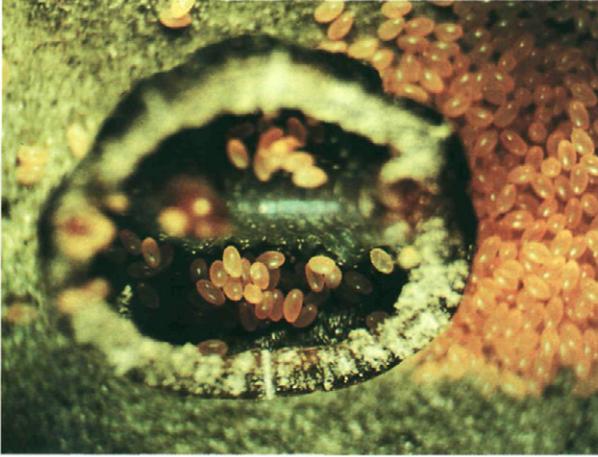


Fig. 5.—Hembra ovideponente con huevos.

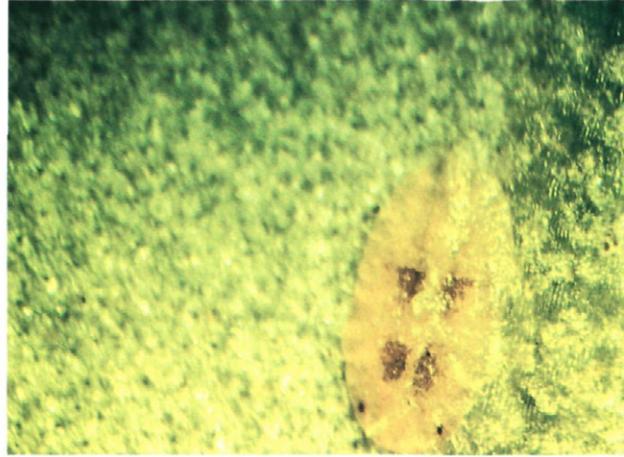


Fig. 6.—Larva L2. Se observan las 4 manchas pardo-violáceas características.

entre finales de marzo-abril, correspondiente a las larvas de la generación anterior que han invernado en esta fase o tal vez como larvas de 1.^a edad (L1); aparece otro máximo perteneciente ya a la nueva generación en octubre-noviembre. La población de 3.^a edad (L3) presenta un máximo a finales de abril-primeros de mayo, también perteneciente a la generación anterior, probablemente se trate de larvas que invernarón como estadio de 2.^a edad. Se observa otro máximo a finales de diciembre que corresponde ya a la nueva generación y que, seguramente debido a las bajas temperaturas de la zona permanezca en este estadio hasta el comienzo de la primavera. Las hembras sexualmente inmaduras (H1) presentan su máxima densidad a principios de junio. A partir de octubre comienza a observarse las primeras hembras jóvenes de la nueva generación correspondientes a las primeras puestas observadas durante el mes de mayo. Las hembras preovideponentes (H2) de la generación anterior presentan máxima densidad en junio-julio. Desde mayo hasta finales de agosto se produce el período de oviposición (H3), con un máximo de puestas a finales de junio principios de julio.

Las primeras larvas de la nueva generación comienzan a aparecer en junio alcanzando su máxima densidad a finales de julio-principios de agosto dando lugar a una elevada población. Así en los meses de verano la composición de la población es de primeras fases larvarias L1 y algunas L2, etapas más débiles y susceptibles a condiciones climáticas adversas, por lo que las



Fig. 7.—Larvas 3. La H dorsal se observa muy marcada.

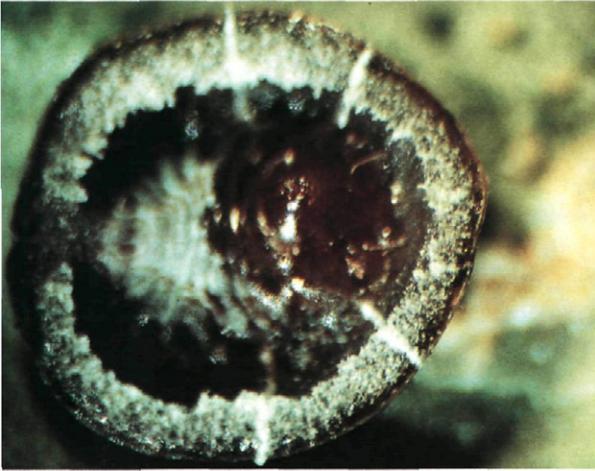


Fig. 8.—Hembra preovideopnente (posición ventral).

tasas de mortalidad son muy elevadas debido principalmente a las altas temperaturas y bajos valores de humedad relativa.

Mortalidad

Los resultados se expresan mediante la Figura 9. Las tasas de mortalidad que se registran a lo largo de todo el año vienen determinadas por factores bióticos y abióticos.

Entre los abióticos cabe distinguir principalmente la T.^a y H.R., parámetros que favorecen la mortalidad de las larvas de 1.^a edad en los meses estivales dadas las altas temperaturas, máximas de 40 °C y bajos valores de humedad relativa inferiores al 30%. También el apelmazamiento de los huevos y la incapacidad de las larvas neonatas para salir del escudo materno son causas de mortalidad específica de estos dos estados. Según MORILLO, (1975) es bajo el número de las que quedan atrapadas, aunque en determinadas ocasiones son muchas las que no pueden salir y éste puede ser un importante factor de mortalidad.

Durante el período invernal las bajas temperaturas inferiores a -8 °C inciden negati-

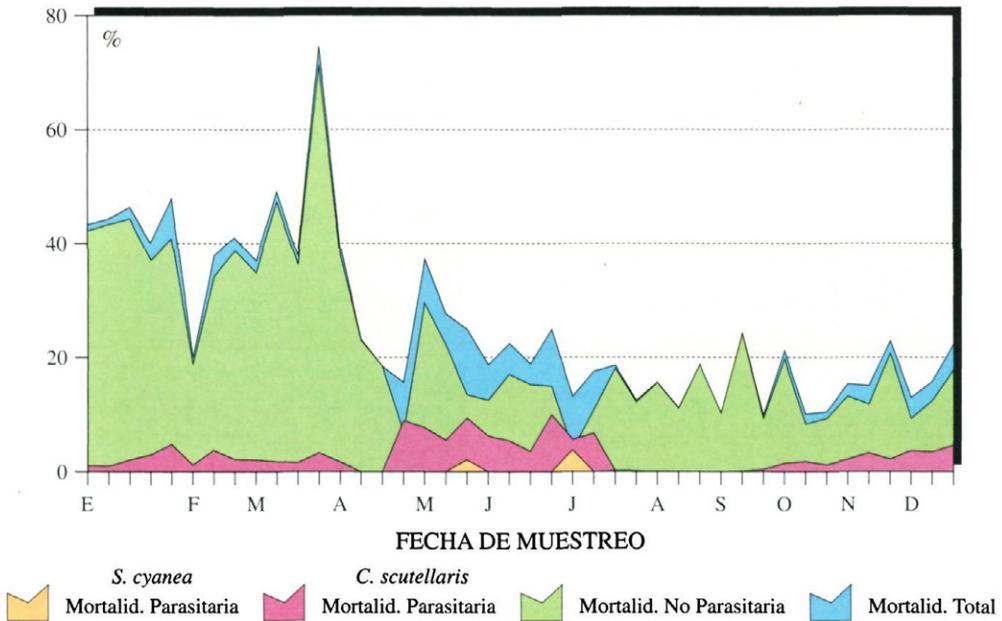


Fig. 9.—*S. oleae* OLIV. Mortalidad. Huelma 1993.

vamente sobre las poblaciones larvarias de 2.^a y 3.^a y en caso de que hubiera habido una 2.^a generación parcial, sobre las larvas de 1.^a edad.

En cuanto a la mortalidad por factores bióticos, principalmente debido a entomófagos, cabe destacar el parasitismo del Himenóptero Aphelinido, *Coccophagus scutellaris* DALMAN, endoparásito de larvas de 2.^a y 3.^a edad de *S. oleae*, presentando valores máximos durante los meses de abril-mayo, coincidiendo con la época en que esta po-

blación larvaria presenta mayor densidad, afirmaciones coincidentes con las DELRÍO, (1983) que hace referencia a *Coccophagus sp.* como parásito endófago que ataca a larvas de 2.^a y 3.^a edad de *S. oleae*. La larva hiberna y los primeros adultos aparecen en el olivo en marzo. Después de la diapausa invernal, es en abril y mayo cuando el parásito presenta su mayor actividad sobre las larvas de 3.^a edad de *S. oleae*. También CELOALIAJ, (1994), comenta la aparición en Albania de *Coccophagus sp.* durante los meses de febrero-marzo y agosto-septiembre, atacando a un 7% de la población.

En cuanto a las máximas tasas de parasitismo alcanzado por *C. scutellaris* en el biotopo de experimentación, no superaron el 10% respecto al total de la población. Según DELRÍO (1983) la tasa de parasitismo expresada sobre la población global de la cochini-lla resulta baja (aunque llega a un 25% en larvas de 3.^a edad) y aumenta en septiembre-octubre con la mayor disponibilidad de los hospedantes.

El himenóptero Pteromárido, *Scutellista cyanea* MOSTCHULKY parásito-predador de huevos de *S. oleae* presentó una tasa de parasitismo muy escasa, no superó el 5,9%; este dato contrasta con la cita de BAGNOLI, (1992), en la que afirma que *S. cyanea* ataca a un 30, 40% de hembras ovideponentes, llegando en casos extremos al 70%.

En el biotopo de experimentación *S. cyanea* tuvo un máximo de actuación a finales de junio, coincidiendo con la época en que las hembras ovideponentes se encuentran en mayor abundancia, este dato contrasta con las afirmaciones de BAGNOLI (1983), en las que hace referencia a la actividad del Calcídido ejercida principalmente en julio-septiembre, aunque también se puede manifestar en invierno o en primavera como ectoparásito de hembras jóvenes y como predador de huevos.

En el biotopo estudiado encontramos una determinada entomofauna auxiliar que cubre de manera secuencial todo el ciclo evolutivo de *S. oleae*, encontrándonos ante un caso de **parasitismo secuencial**, en el

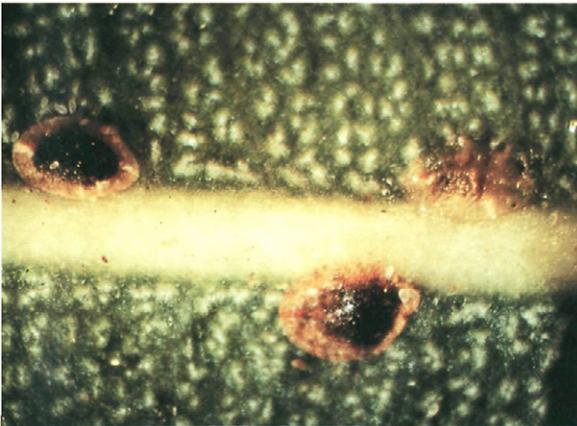


Fig. 10.—Larvas de *S. oleae* parasitadas por *C. scutellaris*.



Fig. 11.—Hembra de *C. scutellaris*.



Fig. 12.—Larva de *S. cyanea* en el interior de una H3.



Fig. 13.—Adulto de *S. cyanea*.

Fig. 14.—Pupas de *E. quadripustulatus*.



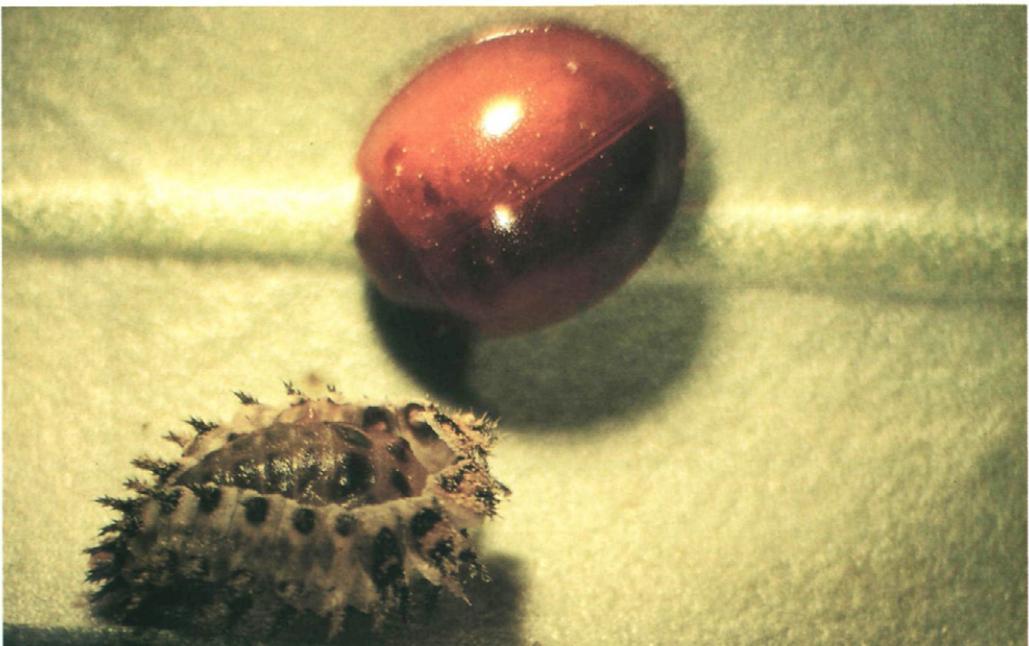
que dos o más parásitos actúan sobre diferentes estados de desarrollo, siendo el efecto total acumulativo y por tanto mayor, (MORILLO, 1975). Así, *C. scutellaris* ataca como

endoparásito a larvas de 2.^a y 3.^a de *S. oleae*, *S. cyanea* como predador de huevos, y el coccinelido *E. quadripustulatus* actúa como predador de huevos, larvas y adultos, per-



Fig. 15.-Adulto de *E. quadripustulatus* recién emergido.

Fig. 16.-Adulto joven de *E. quadripustulatus*.



maneciendo en diapausa estival por lo que no competirá con *S. cyanea*.

Las tasas de parasitismo en opinión nuestra, en el biotopo estudiado, no son suficientes para un control eficaz de la plaga a pesar de encontrarnos ante una óptima secuencia parasitaria.

También fueron observados en el biotopo de experimentación:

- *Chilocorus bipustulatus* LINNEO (Col., Coccinellidae)
- *Coccinella septempunctata* LINNEO (Col., Coccinellidae)
- *Chrysoperla carnea* STEPHENS (Neur., Chrysopidae).

CONCLUSIONES

1. *S. oleae* ha presentado a lo largo de los tres años de trabajo una sola generación bien definida de primavera-verano. En 1992 bajo el efecto de la temperatura favorable durante los meses estivales y de otoño, una parte de la población evolucionó rápidamente para dar lugar a una 2.^a generación parcial sin efectos graves sobre el olivar.

2. Los períodos donde se observa una mayor actividad parasitaria, son los meses de abril-mayo para el Himenóptero Aphelinido, *C. scutellaris*, junio-julio para el Himenóptero Pteromárido, *S. cyanea*, y de marzo a mayo para el Coleóptero Coccinélido *E. quadripustulatus* siendo un caso de **Parasitismo secuencial** la forma de actuación de la entomofauna auxiliar en el biotopo de experimentación.

3. Las tasas de parasitismo que proporciona el complejo parasitario, en el biotopo estudiado, no son suficientes para controlar

a niveles no perjudiciales la población de *S. oleae*.

4. De acuerdo con los estudios realizados en laboratorio, cría de *M. helvolus* (Hym., Encyrtidae) y de *E. quadripustulatus* (Col., Coccinellidae), se propone dos períodos favorables tanto a nivel poblacional como climático, para la suelta de enemigos auxiliares:

- Uno de ellos en primavera, entre los meses de abril-mayo-junio, para sueltas de *M. helvolus* (Hym., Encyrtidae) y *E. quadripustulatus* (Col., Coccinellidae).
- Otro, muy a principios de otoño para sueltas de *M. helvolus*, ya que sueltas a mediados de otoño podrían coincidir con una bajada brusca de temperatura que impediría la adaptación de los parásitos al nuevo biotopo.

5. Con objeto de no dañar irremediablemente la entomofauna auxiliar en los biotopos donde se encuentren poblaciones potencialmente peligrosas de *Saissetia oleae* que aún no hayan alcanzado el umbral de intervención, se desaconseja cualquier tratamiento químico contra *Prays oleae* y en caso de que fuera necesario, realizarlo mediante *Bacillus thuringiensis* durante los meses de mayo-junio y tratamientos cebo o trapeo masivo con feromona y Piretrina natural para *Bactrocera oleae*, a principios de otoño.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no podría haberse realizado sin la colaboración de D. Francisco Gallego Galiano (Auxiliar de insectario), de los capataces del Servicio Vegetal, y de D. Juan de Dios Guzmán Justicia (propietario de la Finca Experimental).

ABSTRACT

MONTIEL, A. y SANTAELLA, S., 1995: Evolución de la población de *Saissetia oleae* OLIV en condiciones naturales. Períodos susceptibles de control biológico. *Bol. San. Veg. Plagas*, **21**(3): 445-455.

Between 1991 and 1992 an study for the evolution of the *Saissetia oleae* OLIV population in natural conditions has been achieved, checking the effect both biotics and abiotics factors on such population.

Also the most favourable periods about population and climatic in which the population is parasitized by autochthonous auxiliary insects have been observed, as well as the most susceptible time to release the Hymenóptero Encyrtido *Metaphycus helvolus* Comp.

Periods in which a high parasitid activity is observed are the months April-May for the Hymenoptero Aphelinidae, *Coccophagus scutellaris* DALMAN, June-July for the Hymenóptero Pteromalidae, *Scutellista cyanea* MOSTCHULKY, and from March to May for the Coleoptero Coccinellidae *Exochomus quadripustulatus* LINNEO.

Two periods about population and climatic are proposed to release auxiliary enemys, one of them in spring and the other at the beginning of autumn.

Key words: *Saissetia oleae*, olive grove, biological control, *Metaphycus sp.*, *Coccophagus sp.*, *Scutellista sp.*, *Exochomus sp.*

REFERENCIAS

- ABER, M.; AFELLAH, M. y LAHFA, L.: Bio-ecologie de la cochinille noire *Saissetia oleae* OLIVIER (Hom., Coccidae) dans la région de Taza au Maroc. Technical Meeting of Working group on Plant Protection. Marraquech, 5-7 October 1994.
- BRIALES DE LAS HERAS, M. J., 1984: Contribución al estudio Bio-Ecológico de *Saissetia oleae* (OLIV) (Homóptera, Coccoidea, Coccidae) en Granada.
- CELOALIAJ, Q.: Le controle de *Saissetia oleae* avec l'utilisation de enemies naturales en Albania. Technical Meeting of Working group on Plant Protection. Marraquech, 5-7 October 1994.
- DEL RÍO, G., 1982: Istituto di Entomología Agraria, Università di Sassari (Italy). The entomophagous insects of *Saissetia oleae* (OLIV) in Sardinia. Entomophagous insects and biotechnologies against olive pests. Proceedings of the E. C. Experts Meeting «Entomophages and biological methods in integrated control in olive orchards» Chania, Greece 11-12 March. 1982 Ed. R. Carvallo. A. Piavaux.
- MORILLO, C., 1975: Regulación de las poblaciones de *Saissetia oleae* (OLIVIER, 1791). Factores de mortalidad. (Hem. Coccidae). *Graellsia*, **30**: 221-231.
- MORILLO, C., 1977: Morfología y biología de *Saissetia oleae* (Hemíptera, Coccidae). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, **75**: 87-108.

(Aceptado para su publicación: 21 junio 1995)