

## Contribución al conocimiento de la biología de la «cochinilla negra de los agrios» (*Saissetia oleae* Olivier)

A. PANIS

En el área mediterránea el número de generaciones de la cochinilla negra de los agrios, *Saissetia oleae*, depende mucho de las condiciones de temperatura invernal y de la aridez estival. Sus niveles de poblaciones fluctúan según los factores mesoclimático de la microregión agrícola y según los factores microclimáticos y culturales del huerto. Los enemigos naturales dominantes son citados para algunos países. La eficacia de una biocenosis de entomofagos sobre la regulación demográfica de la cochinilla, depende del grado de coincidencia cronológico entre el ciclo biológico de la cochinilla negra y el de sus enemigos, además del más alto potencial biótico.

A. PANIS.—*Estación de Zoología y de lucha biológica* (I.N.R.A.). Antibes (Francia).

### INTRODUCCION

La cochinilla negra de los agrios, *Saissetia oleae* (Olivier), causa grandes daños a la Citricultura mediterránea desde hace mucho tiempo. En la Riviera francesa se ha señalado desde el siglo XVIII, la presencia de este parásito sobre limonero y Risso (1813) lo señala muy claramente desde el último siglo, este lecanino es muy dañino a numerosas variedades cultivadas de los Alpes Marítimos. Si bien los riesgos de daños son preferentemente de carácter local, se está asistiendo cada vez más a la extensión del daño a pequeñas regiones agrícolas enteras. Este fenómeno es debido muy probablemente a la uniformidad de las condiciones del medio en las llanuras citrícolas o a las prácticas culturales que también son uniformes.

Habitualmente, las causas de crecimiento demográfico exponencial de *S. oleae* son atribuidas a diferentes factores abióticos y bióticos. Desde siempre, numerosos autores han sostenido que estas causas son las más importantes en las fluctuaciones de los nive-

les de población de esta cochinilla citrícola. Se pueden clasificar los diversos factores invocados de la manera siguiente:

a) Factores mesoclimáticos referidos a la temperatura y a la higrimetría (DE FREITAS, 1972; DENASSUS, 1924; ORPHANIDIS et coll., 1969; MORILLO, 1974).

b) Factores microclimáticos referidos a una fuerte humedad local, a una falta de luz o aireación en las copas de los árboles, a una densidad de plantación excesiva, a una distancia insuficiente de las pantallas cortavientos, a la ausencia de poda, a la vegetación excesiva de ciertas variedades (BODENHEIMER, 1951; EL HOMRITI, 1976; KORONEOS, 1939; PANIS, 1974; PANIS et coll., 1976; TUNCYREK et coll., 1974).

c) Factores culturales referidos a la incidencia de tratamientos químicos, mal efectuados o difíciles sobre los estados de desarrollo muy avanzado, con efectos secundarios de estos tratamientos sobre los insectos útiles, predadores y parásitos de la cochinilla, utilización excesiva de abonos, explotación de variedades sensibles (BARTLETT, 1960; BA-

LACHOWSKY, 1932; PANIS, PANIS et coll., 1976; PELEG, 1965; ZAITSEV, 1924).

d) Factores geográfico en relación con la existencia de extirpes de huéspedes sobre *S. oleae* (BARLETT, 1960).

Según la importancia que cada autor concede a la acción de estos diversos factores, las medidas propuestas a título preventivo o curativo contra la cochinilla consiste en el empleo de insecticidas, o más raramente de fungicidas contra la fumagina; también el mejoramiento de la ventilación del interior de los árboles o tomando medidas para proteger el mantenimiento y la eficacia de los insectos auxiliares. Es evidente que, según la región y los antecedentes culturales, particularmente los años siguientes a los que han sido objeto de aplicaciones químicas, pueden observarse los factores de regulación de *S. oleas*. Cada autor llega a la conclusión de que predominan unos u otros de estos factores de mortalidad o de gradación. Por ejemplo, en una región fría y húmeda, con riesgos de helada invernal o en otra con verano particularmente seco, el papel principal de destrucción natural del fitófago, será reconodido como debido al clima, pero esto no es obligatoriamente cierto, o en todo caso, difícilmente extrapolable de una microregión citrícola a otra.

Se llega a la conclusión de que es aventurado decir generalidades válidas, si quisieramos explicar las fluctuaciones de población sobrepasando una microregión agrícola determinada, salvo que dispusieramos de numerosos puntos de observación en una misma provincia. Conocer las tendencias generales para el área mediterránea es casi imposible, ya que las variaciones climáticas son numerosas. Incluso tomando un punto del Mediterráneo, medio por su clima, los contrastes entre el Africa del Norte y Francia, o entre Portugal e Israel, serán muy importantes en su influencia de fluctuaciones en el nivel de

población. El número de generaciones de la cochinilla negra de cítricos varía de un país a otro, y también de una provincia a otra dentro de los grandes países citrícolas. La estructura y la variación cuantitativa de los diversos organismos de una biocenosis de parásitos y predadores de la cochinilla, dependen también de los factores expuestos anteriormente. Por otra parte la importancia de las coincidencias cronológicas, entre la presencia simultánea de un estado de desarrollo favorable del huésped o de su dependencia, y del estado del organismo capaz de parasitar o depredar, va a depender del número de generaciones o de solapamientos de los diversos estados de *S. oleae*. Con una perfecta coincidencia de las fechas de aparición de dos antagonistas, el organismo coccidoófago se alimentará bien y se multiplicará abundantemente. Con una coincidencia imperfecta, no se obtendrá más que de una manera episódica dentro de una región recientemente colonizada e infestada de cochinillas, donde permanecerá a un nivel cuantitativamente débil. Cuando las variaciones son mínimas en el hábitat conseguiremos que un insecto coccidoófago sea un importante factor de mortalidad de *S. oleae* o un entomófago muy secundario. También se puede explicar que las relaciones de dominio y abundancia, entre los diversos organismos entomófagos constituyan una biocenosis parasitada y predatriz sobre los árboles, modificados por un ligero retraso en la sucesión de los estados de desarrollo de la cochinilla negra, de una microregión a otra y, bien entendido, de un año a otro para la misma región.

#### **Exigencias ecológicas y número de generaciones de la cochinilla negra de los cítricos**

Las cuestiones planteadas anteriormente sobre el funcionamiento de la dinámica de

poblaciones de la cochinilla negra y de sus enemigos naturales o aclimatados, tienen por principio preparar la presentación de conocimientos adquiridos hasta el presente sobre la bio-ecología de estos insectos sobre *Citrus*. Nosotros comprobamos que los estudios sobre esta cuestión son todavía poco abundantes para el área mediterránea y señalamos para aclarar lo expuesto, que los factores culturales ocasionan interacciones numerosas con los factores micro-climáticos (PANIS, 1974).

Es inútil referirnos al ciclo biológico de *S. oleas* cuando vive sobre el olivo, también para un mismo biotopo o para una misma micro-región agrícola, nosotros hemos comprobado diferencias notables. El número de generaciones no es necesariamente el mismo sobre estas dos plantas huéspedes. En su límite, la cochinilla negra no puede mantenerse sobre los agrios, mientras que puede continuar viviendo sobre el olivo. Hemos comprobado esto en Provençe y sobre todo en las zonas urbanas del Rosellón, donde *Citrus* y olivo entran en contacto a veces en algunos huertos familiares. Este caso es particularmente frecuente en las partes más áridas del área mediterránea, donde los veranos son a la vez muy cálidos y secos. Nosotros hemos observado estas condiciones en Creta y en el sur de Marruecos (provincia de Marrakech) con clima subdesértico. Los olivares de alto porte y con vegetación abundante de los oasis de Marrakech y en huertos de Creta, ofrecen un grado hidrométrico todavía suficiente y una temperatura ligeramente más débil para la cochinilla. Este no es el caso de las copas, más aireado y más próximo al suelo, seco y sobrecalentado.

Se ha creído algunas veces encontrar en estas diferencias un indicio de la existencia de razas de huéspedes. Si nos referimos a las observaciones de BARLETT (1960), se comprobará que la raza de huéspedes, encontrada

sobre higuera en California, difiere de la que vive sobre el olivo y *Citrus* por caracteres biológicos bien marcados. Nosotros hemos estudiado dos cepas de la cochinilla negra, una de Creta y otra de la región de Marrakech. Estos insectos se desarrollan perfectamente sobre agrios en los Alpes-Marítimos; por otra parte las exigencias en higrimetría son siempre comparables a las de poblaciones citricolas de este departamento francés. Nos parece que debe ser explicado de la siguiente manera; el Lecanino es suficientemente resistente a la sequedad estival pasajera, a los estados larvales desarrollados y al estado de imago y en cambio es sensible al primer estadio larvar. Para mejor comprender los límites de sobrevivencia de la cochinilla, es preciso tener en cuenta el número de meses áridos en el año, es decir a la duración de la temporada seca y muy cálida. Si la aridez persiste demasiado tiempo, la sobrevivencia es imposible sobre los agrios y puede ser posible entonces dentro de la cubierta desarrollada de los olivos de alto porte.

Por supuesto que no es cierto que las exigencias en humedad sean sola y única causa de estas diferencias de planta-huésped. Nosotros hemos podido demostrar en el caso de Creta y del sur de Marruecos, que el insecto oleícola pasa fácilmente a ser citrícola en otras condiciones climáticas. Los casos particulares e intermediarios son probables y nosotros hemos observado esto en el sur de Marruecos, en el perímetro irrigado de Haouz. En esta micro-región agrícola, los olivos de bajo porte pueden soportar *S. oleae*. Pero esto no se observa más que en algunos árboles solamente de un huerto, o donde los canales de irrigación discurren casi permanentemente, y en suelos húmedos.

La influencia de temperaturas elevadas sobre el ciclo biológico de la cochinilla negra es notable. Esta es una de las causas esenciales de

la diferencia en el número de generaciones anuales. En efecto, el desarrollo larval y también el desarrollo imaginal son seriamente retrasados o totalmente bloqueados, sin que hubiera temperaturas extremas. Esta acción limitativa se encuentra a lo largo del verano en todos los países mediterráneos. La duración del tiempo muy cálido es variable de un año a otro y de una región a otra, ello modifica enormemente la fecha de aparición de los diferentes estadios y el número de generaciones parciales que vienen a sumarse a las generaciones completas en cada región. Después de haber puesto en evidencia la sensibilidad de *S. oleae* a los factores climáticos precedentes, nosotros añadimos algunas precisiones sobre la influencia de los climas particulares y sobre el número de generaciones, que es conocido en diversos países del área mediterránea.

Los climas subtropicales húmedos son contrarios a *S. oleae*. Esto se observa sobre las costas rusas y turcas en el Mar Negro donde de los *Citrus* no se ven más que raros ejemplares de esta especie. Como la humedad atmosférica referida a los países tropicales, en el delta del Nilo y en Florida. O cuando el calor estival es templado por la influencia oceánica, con lluvias suficientes para evitar una intensa aridez, como sobre las costas portuguesas y marroquíes. En estos casos se encuentran sobre *Citrus* especies tropicales que pueden entrar en competición con *S. oleae*, que presenta ahora un desarrollo de micosis apreciable y numerosos individuos deficientes.

En la región de Alexandria, *Parasaissetia nigra* (Niether) es netamente más abundante que la cochinilla negra. Sobre la costa marroquí, *Saissetia hemisphaerica* Targ. Tozz., hace su aparición en los agrios mezclada con colonias de *S. oleae*. En otra región del mundo, como Florida y parte de la costa

californiana, se conoce actualmente que los agrios albergan más individuos de *Saissetia miranda* (Cockerell) y de *Saissetia neglecta* De Lotto que de *S. oleae*.

En un clima mediterráneo con fuerte influencia oceánica, como es el caso de las costas marroquíes y portuguesas, los años donde la temporada estival es excepcionalmente dulce y húmeda, *S. oleae* se desarrolla a través de tres generaciones por año sobre los árboles. Este ciclo biológico es próximo al de Florida donde ese lecanino tiene igualmente tres generaciones cada año. En un clima típicamente mediterráneo, la tercera generación es insignificante o inexistente y se observa solamente dos generaciones por año, e incluso una generación completa y una segunda generación parcial que se encuentra a caballo sobre la primera durante algunos meses, o prácticamente una generación, donde algunos pocos individuos evolucionan un poco más deprisa sin dar lugar jamás a la aparición de un segundo ciclo completo en los doce meses consecutivos. Las únicas menciones de voltinismo de la cochinilla negra sobre los agrios en el mediterráneo son hechas por BODENHEIMER (1951) con dos generaciones por año en Italia del Sur, una sola en Israel, JARRAYA (1974) con una sola generación por año en la región de Túnez, PANIS (1970) con una generación por año en Córcega y sur de la Riviera francesa, TUNCXUREK et ONCUER (1974) con una sola generación en la región del Mar Egeo, Turquía. Por otra parte las observaciones que nosotros hemos podido hacer en cooperación con LIMON para España, en la provincia de Castellón tienden a dar por conclusión que hay una sola generación en Almanzora; las prospecciones hechas con S.A.S.M.A., para Marruecos muestran dos generaciones por año en la costa y una sola en la provincia de Meknès. Finalmente, ARGYRIOU (1963) estima que hay dos genera-

ciones en las regiones costeras y una sola en las regiones interiores, sobre el conjunto de Grecia.

#### **Biocenosis de los enemigos naturales de la cochinilla negra de los agríos**

Es imposible dar una visión general de las biocenosis de entomófagos de *S. oleae* para el conjunto de los países mediterráneos. Sólo algunas publicaciones hay disponibles, relativas a los *Citrus* del área mediterránea: ARGYRIOU (1974) para Grecia, TUNYUREK et coll. (1974) para Turquía, ROSEN (1967) para Israel, JARRAYA (1974) para Túnez, CABRERO et coll. (1977) para España. En Israel, dos especies de calcidios parásitos de hembras, dominan largamente y constituyen la parte esencial de la entomofauna útil contra la cochinilla negra, se trata de *Diversinervus elegans* Silvestri y *Scutellista cyanea* Motsch. En Turquía, ningún insecto tiene importancia numérica y solamente algunos hongos coccidiófagos llegan a eliminar el 10% de las larvas jóvenes en la región del Mar Egeo. En Grecia, los parásitos larvifagos son los calcididos *Metaphycus helvolus* Compere, *Coccophagus cowperi* Girault y *Coccophagus scutellaris* Dalman, los más frecuentes, mientras que *S. cyanea* es el principal insecto oogofago. En Túnez, sólo dos auxiliares parecen tener alguna importancia en la región de Túnez, *S. cyanea* y el coccinelido predator de larvas, *Chilocurus bipustulatus* L. En España, los parásitos larvales más numerosos son *M. helvolus*, *Coccophagus Lycimnia* Walker, *C. scutellaris*, mientras que *Metaphycus lounsburyi* (Howard) y *S. cyanea* dominan ampliamente los otros parásitos de hembras, para la provincia de Valencia. En Marruecos, los estudios a los cuales nosotros hemos contribuido indican como dominantes a los entomófagos *Exochomus quadripustulatus* L., el coccinelido larvifago *C. scutellaris*, *Scutellista*

*nigra* Mercet (respectivamente como parásito larval y ectoparásito oogofago), todo ello en el interior del país. También los calcidos *C. cowperi* vive sobre larvas, *S. cyanea*, *Morania californica* Howard sobre los huevos. *D. elegans*, *M. lounsburyi* sobre hembra adulta, en las regiones costeras. En Francia, nosotros encontramos *M. helvolus* como especie dominante después de su aclimatación, sobre las larvas otras veces parasitizadas esencialmente por *Metaphycus flavus* (Howard) y por *C. lycimia* y *S. cyanea* como ectoparásito Oogofago.

A pesar de la escasez de trabajos sobre la biocenosis de la cochinilla negra de los agríos, se puede comprobar que en numerosos países tienen especies comunes de entomófagos. El insecto que domina una biocenosis, no es siempre el más eficaz. Todo depende de su potencial biótico, longevidad del adulto, fecundidad, aptitud para encontrar su huésped, etc.

En Francia, como en Grecia (ARGYRIOU et coll., 1968), un insecto que tiene un potencial biótico muy elevado es *M. helvolus*, que ha hecho reducir muy rápidamente a los otros insectos entomófagos, se encuentran en un nicho ecológico que él ocupa mientras tanto. Todas las veces, su nicho ecológico es bien limitado cuando la localidad donde se encuentra no permite más que una generación por año de *S. oleae* con poco o nada de huéspedes de reemplazamiento. En Francia, ciertos años, la hembra de *M. helvolus*, debe durante dos meses encontrar el estado conveniente para la puesta. También cuando la cochinilla es polivoltina, con un solapamiento importante de estados de desarrollo, un insecto dominante y con potencial biótico elevado, no elimina necesariamente las poblaciones de *S. oleae*. Por ejemplo, a pesar de sus facultades de adaptación *S. cyanea* no ha sido jamás eficaz en los estados de América, donde ha

sido aclimatado. Cualquiera que sea el voltinismo de *S. oleae*, el se mantiene en ausencia de huevos de cochinilla y se convierte en hematófago. En el área mediterránea, este insecto parasita algunas veces porcentajes extremadamente elevados de hembras de su huésped. Desgraciadamente, la larva deja una reliquia de huevos intactos sobre la hembra del coccido, antes de su micosis. Es por esto por lo que subsiste siempre muchos progenitores para asegurar una reinfestación de los agrios por el lecanino. Pero después de las observaciones que nosotros hemos podido efectuar en Francia, *S. cyaena* es un auxiliar interesante, cuando otros factores del medio rechazan a impedir un crecimiento exponencial de las poblaciones de *S. oleae*. Quedan muchos estudios por hacer, para saber exactamente porque los auxiliares también importantes en los huertos de California como *D. elegans* y *M. lounsburyi*, no consiguen éxitos en las poblaciones de la cochinilla negra, en Israel, Marruecos y España.

## CONCLUSION

En esta exposición se observa la diversidad del ciclo biológico de *S. oleae* en el área mediterránea. Las facultades de adaptación y de proliferación son a pesar de todo limitadas en las regiones citrícolas más áridas y en las más lluviosas o frías, que se sitúan sobre el Mar Negro. La bondad de los veranos y de los inviernos le son muy favorables. Numerosos insectos entomófagos indígenas, como *D. elegans* y *M. lounsburyi*, o recientemente aclimatados como *M. helvolus*, han llamado la atención de los entomólogos por su eficacia en los Estados Unidos. Conviene completar los estudios en los diversos países mediterráneos, para aportar datos sobre el grado de coincidencia entre el ciclo biológico de la cochinilla y el de los entomófagos más aptos a reducir las poblaciones por debajo del nivel de daños. Por otra parte, la introducción de otros enemigos naturales, además de *M. helvolus*, puede servir para intensificar la lucha.

## ABSTRACT

A. PANIS, 1979.—Contribución al conocimiento de la biología de la «cochinilla negra de los agrios». (*Saissetia oleae* Olivier). *Bol. Serv. Plagas*, 3: 199-205.

In the Mediterranean area, the number of generations of the black cochineal insect, *Saissetia oleae*, depends greatly on the winter temperature conditions and the dryness of the summer season. Their population levels fluctuate according to mesoclimatic factors of the agricultural micro-region and according to microclimatic and cultural factors of the orchard. The dominating natural enemies are cited for some countries. The efficiency of a biocenosis of entomophagous for the demographic regulation of the cochineal insect, depends on the degree of chronological coincidence between the biological cycle of the black cochineal and that of its enemies, apart from the highest biotic potential.

## REFERENCIAS

- ARGYRIOU, L. C. 1963: Studies on morphology and biology of the Black Scale (*Saissetia oleae* BERNARD) in Greece. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki, N.S.* 5: 353-377.
- ARGYRIOU, L. C. 1974: Data on the biological control of citrus scales in Greece. *Bull. S.R.O.P.* 1974 (3): 89-94.
- ARGYRIOU, L. C. and De BACH, P. 1968: The establishment of *Metaphycus helvolus* (COMPERE) (Hym. Encyrtidae) on *Saissetia oleae* (BERN.) (Hom. Coccidae) in Olive groves in Greece. *Entomophaga*, 13 (3): 223-228.
- BALACHOWSKY, A. S. 1932: Etude biologique des Coccides du Bassin Occidental de la Méditerranée. *Lechevalier Ed., Paris*, 199 pp.
- BARTLETT, B. R. 1960: Biological races of the Black Scale, *Saissetia oleae*, and their specific parasites. *Ann. ent. Soc. Amer.*, 53 (3): 383-385.
- BODENHEIMER, F. S. 1951: Citrus entomology in the Middle East with special references to Egypt, Iran, Irak, Palestine, Syria, Turkey. *Junk Ed., The Hague*, 633 pp.
- CARRERO, J. M., LIMON, F. et PANIS, A. 1977: Note biologique sur quelques insectes entomophages vivant sur olivier et sur agrumes en Espagne. *Fruits*, 34 (sous presse).
- DE FREITAS, A. 1972: A cochinilha-negra (*Saissetia oleae* Oliv) em oliveira. Bio-ecologia e influência dos tratamentos antidácicos. *Agron. Lusitan.*, 33 (1/4): 135-139.
- EL HOMRITI, M. 1976: Bio-écologie de *Saissetia oleae* (Homoptera-Coccoidea-Coccidae-Lecaniinae) dans la région de Moulay Idriss Zerhoun. *Ec. nat. Agr., Meknes*, 66 pp. photocopiées.
- JARRAYA, A. 1974: Observations bioécologiques sur une cochenille citricole dans la région de Tunis, *Saissetia oleae* (Bernard) (Homoptera, Coccoidea, Coccidae). *Bull. S.R.O.P.*, 1974 (3): 153-158.
- KORONEOS, J. 1939: Les insectes de l'olivier dans le Péloion. *Taraussopoulos Ed., Athenes*, 71 pp.
- MORILLO, C. 1974: Regulación de las poblaciones de *Saissetia oleae* (Olivier, 1791). Factores de mortalidad (Hem. Coccidae). *Graellsta*, 30: 221-231.
- ORPHANIDIS, P. S. et KALMCUKOS, P. E. 1969: Action exterminatrice exercée par des facteurs abiotiques sur des populations de *Saissetia oleae* Bern. (Comparaison avec l'action correspondante de facteurs biotiques). *Rapp. 8e. Réun. F.A.C., Athenes, 8-12 mai 1969*, 16 pp. photocopiées.
- PANIS, A. 1970. Méthode d'estimation de la densité de population de *Saissetia oleae* Bern. (Homoptera, Coccoidea, Coccidae) sur agrumes pour une étude écologique à l'échelle d'un arbre. *Al Awania*, 17: 25-31.
- PANIS, A. 1974: Improvement of olive crop in Morocco. *Rep. Consult. Assign. (Entomology) U.N.D.P.-MOR - 71/012, F.A.O.*, 54 pp. photocopiées.
- PANIS, A. et PIERART, J. 1976. Cochenille noire et fumagine dans le cadre de la lutte intégrée contre les ravageurs de l'olivier en France. *L'Olivier, Pev. oléic. tech. écon.*, 16 (1): 10-12.
- PELEG, B. A. 1965: Observations on the life cycle of the Black Scale, *Saissetia oleae* Bern., on citrus and olive trees in Israel. *Israel J. Agric. Res.*, 15 (1): 21-26.
- ROOSEN, D. 1967: The hymenopterous parasites of soft scales on citrus in Israel. *Beitr. Ent.*, 17 (1/2): 251-279.
- TUNCYÜREK, M. and ONCÜER, C. 1974: Estimation of the population of *Saissetia oleae* Bern. on Citrus in Western Turkey. *Bull. S.R.O.P.*, 1974 (3): 109-116.
- ZAITZEV, F. A. 1924: Citrus pests on the Batoum Coast (en russe). *Bull. Inst. polytech., Tbilissi*: 273-276.