

## Factores de regulación de las poblaciones de *Prays oleae* (Bern.)

A. MONTIEL BUENO

En el presente trabajo se realiza un análisis de los distintos factores que regulan las poblaciones de *Prays oleae* (Bern.), desde un punto de vista teórico y a la luz de los resultados obtenidos y de las observaciones realizadas por distintos autores.

La diversidad de factores analizados, evidencia la necesidad actual de una mayor profundización en su estudio, tanto desde un punto de vista cualitativo como cuantitativo, para poder llevar a cabo trabajos precisos sobre la dinámica de las poblaciones del *P. oleae*.

A. MONTIEL BUENO. *Unidad Nacional técnica del olivo. Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica.*

### INTRODUCCION

En la Naturaleza, se observa constantemente cómo las poblaciones de las distintas especies no crecen indefinidamente, como ocurriría si su potencial biológico pudiera manifestarse íntegramente, sin trabas de ninguna clase. Expresado de forma más simple, se podría decir que es de observación corriente a la Naturaleza, la existencia de mecanismos de control de las poblaciones.

Son numerosas las teorías que tratan de explicar cómo se produce el control natural de las poblaciones, pudiendo agruparse, fundamentalmente, en dos grandes clases:

Las que destacan la importancia de los factores de pendientes de la densidad, predación, parasitismo, competencia, etc., como es el caso de VOLTERRA, SMITH, NICHOLSON, etc.

Las que consideran que los factores anteriores desempeñan un papel secundario, dando, por el contrario, una gran importancia a los factores independientes de la densidad: clima, suelo, planta, etc., como es el caso de ANDREWARTHA y BIRCH, THOMPSON, etc.

Con independencia de estas dos grandes clases, existen otras teorías como la de Milne,

que adopta una posición intermedia entre ambas, o las de CHITTY, PIMENTEL, etc., que se inclinan más hacia el papel que juegan, en el control natural de las poblaciones, ciertos mecanismos genéticos reguladores, que aparecen a lo largo de la evolución de las especies.

Sin embargo, y dejando de lado concepciones excesivamente dogmáticas, parece razonable admitir (HUFFAKER y MESSENGER) que, normalmente una población natural está controlada a la vez, por factores dependientes e independientes de la densidad.

### FACTORES INDEPENDIENTES DE LA DENSIDAD

#### Factores climáticos

Los seres vivos no pueden vivir más que entre ciertos límites bien precisos de temperatura, humedad relativa, fotoperíodo, etc.; más allá de estos límites las poblaciones son eliminadas, y entre ellos, las diversas características que definen el potencial de crecimiento de las especies varían ampliamente.

De hecho, los diversos elementos del clima desempeñan el papel de factores limitantes. El clima es un factor clave, causa de una mortalidad variable y responsable, en gran manera, de los cambios que se observan en la abundancia de las poblaciones a lo largo de generaciones sucesivas.

En el caso de *P. oleae*, el clima, temperatura y humedad relativa, tiene una gran importancia, pese a que las referencias existentes sean contradictorias.

La fase de huevo parece ser la más sensible, tanto para las bajas temperaturas, que en los últimos meses del otoño afectarían a la generación filófaga, como a las altas temperaturas, unidas a una baja humedad relativa, que afectarían a la generación antófaga y principalmente a la generación carpófaga.

Ensayos realizados en laboratorio (ARAMBOURG, Y.), han dado los siguientes resultados, expresados en porcentaje de mortalidad de huevos:

Temp. (C)	H. relativa				
	50	60	70	80	90
20	100	21,5	9,8	12	1,1
25	100	64,3	7,3	—	1,2
30	100	100	83,9	49,3	13,4
35	100	100	100	94,9	93,1
40	100	100	100	100	100

Como puede observarse, para humedades relativas iguales o inferiores al 50 por 100, la mortalidad de huevos es total, y lo mismo ocurre para temperaturas iguales o superiores a los 40° C.

Las larvas jóvenes, de primera edad, también son muy sensibles a los factores climáticos, especialmente a las altas temperaturas unidas a bajas humedades relativas; es el caso de la generación carpófaga, en la que al concurrir esas circunstancias, las penetraciones en fruto son, a veces, muy bajas. El frío invernal retrasa la evolución, aunque parece que afecta menos a la mortalidad larvaria.

La fase de crisálida es menos sensible a los valores extremos del clima, siendo necesarios

40-45° C, durante varias horas, para que mueran.

De todas formas, es preciso insistir en que los datos anteriores han sido obtenidos en laboratorio, y que en pleno campo el árbol tiene su propio microclima y amortigua, en cierto modo, las oscilaciones climáticas, modificando, por tanto, los valores indicados.

Hasta tal punto se modifican dichos valores, que algunos autores no dan gran importancia a los factores climáticos, como factores de reducción del *P. oleae*, salvo en años excepcionalmente anormales.

### Factores edáficos

El suelo desempeña un papel fundamental en aquellos insectos que pasan su vida, o una parte de ella, en él, dado que necesitan encontrar unas condiciones estrictas de humedad, textura, estructura, etc., para poder evolucionar.

Dado el comportamiento de *P. oleae*, estos factores no deben tener, en la práctica, influencia sobre la especie. Pese a la bibliografía consultada, no se ha podido obtener referencia alguna sobre el tema.

### Relaciones fitófago-planta hospedante

La planta, en nuestro caso el olivo, no puede ser considerada como un simple soporte que sirve al desarrollo del *P. oleae*, sino que es, en realidad, un factor esencial en la dinámica de las poblaciones de la plaga, interviniendo en su regulación y provocando la mortalidad de una parte de aquéllas.

En la generación carpófaga la planta actúa según dos procesos diferentes: a) *Inmediatamente después del cuajado de los frutos*, cuando debido a la caída de frutos, tanto por causas fisiológicas como por la penetración de las larvas de *P. oleae*, gran cantidad de huevos y larvas caen también al suelo y mueren. b) *Durante el engrosamiento de los frutos*, fase en la que se ha puesto de manifiesto una importante tasa de mortalidad, debida a una



Fig. 1.—Larva primera edad antófaga en saco polínico. (Cliché Serv. Def. Plagas, Jaén).

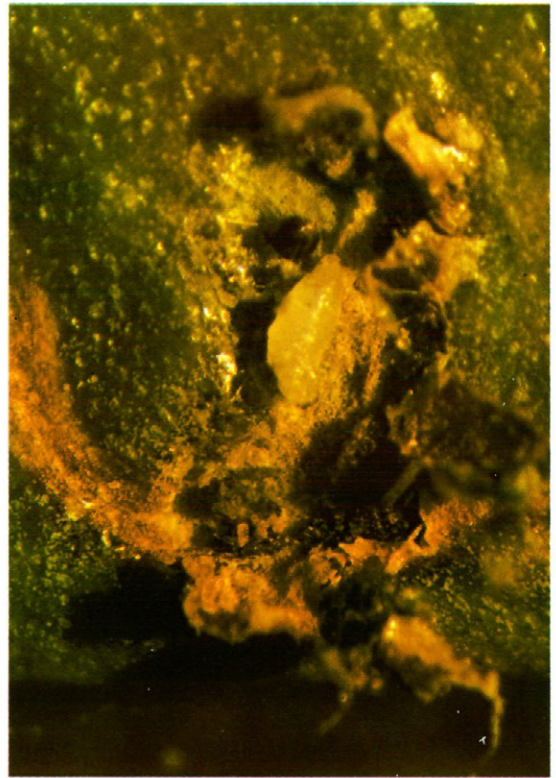


Fig. 2.—Parásito de *P. oleae* (gen. filófaga). (Cliché Serv. Def. Plagas, Jaén).

Fig. 3.—Larva antófaga *P. oleae* parasitada. (Cliché Serv. Def. Plagas, Jaén).

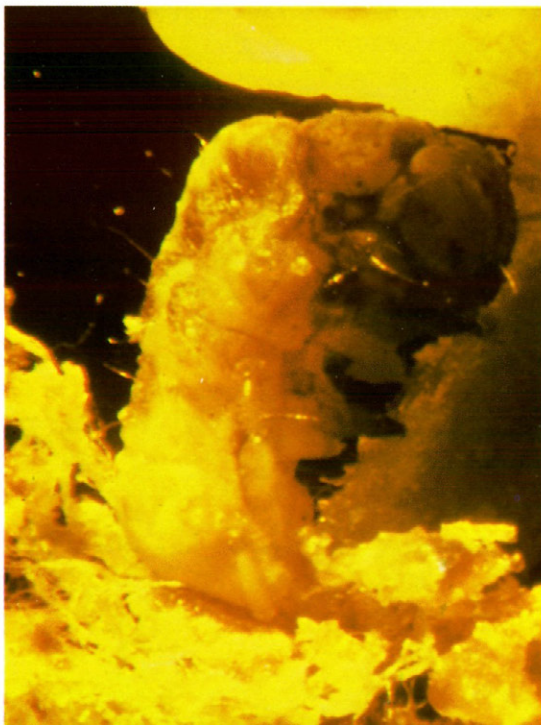
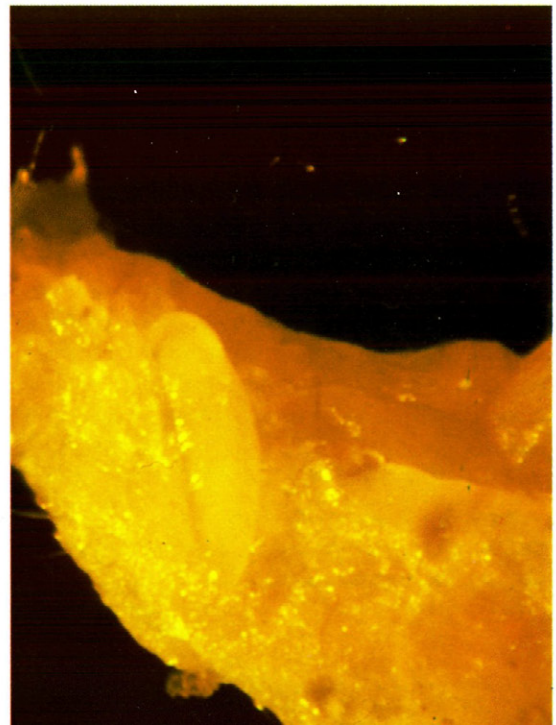


Fig. 4.—Parásito sobre larva antófaga *P. oleae*. (Cliché Serv. Def. Plagas, Jaén).



reacción de enquistamiento de la larva antes del endurecimiento del hueso y durante el período de crecimiento rápido del fruto.

Globalmente, la generación carpófaga puede sufrir una reducción del 80 por 100 de población larvaria, por el sólo hecho de la reacción de la planta (ARAMBOURG, Y.).

En la generación filófaga, la población larvaria se ve reducida como consecuencia de la poda, caída de hoja, etc. Esta reducción es muy variable, fundamentalmente en razón del tipo de poda practicada, estimando algunos autores, que puede alcanzar hasta el 40 por 100 de la población.

Para finalizar este apartado, es necesario insistir en la necesaria *coincidencia* entre el estado agresivo de la planta y el estado receptivo de la planta. El concepto de *coincidencia* fue desarrollado por THALENHORST (1950) para explicar el hecho, con frecuencia observado, de que la limitación de las poblaciones era debido simplemente a que éstas no podían acceder al alimento. Es, pues, indispensable que exista una coincidencia, en el tiempo y en el espacio, entre la planta y el fitófago.

En el caso del *P. oleae*, esta noción de coincidencia puede llegar a ser particularmente interesante en la generación antófaga, y quizás en la generación carpófaga. Así, los adultos obtenidos de larvas filófagas, necesitan encontrar inflorescencias en un estado de desarrollo preciso, dado que las larvas antófagas recién eclosadas se alimentarán exclusivamente del polen contenido en los sacos polínicos, con la flor aún cerrada. Además, con independencia de la posible selectividad, para la oviposición, de flores fértiles, es un hecho constatado que las larvas antófagas se alimentan, a partir de su tercera edad, de los ovarios desarrollados de las flores, con lo que la fertilidad de éstas, o su distribución espacial, dentro del árbol, pueden intervenir como factor de regulación en las poblaciones de *P. oleae*.

Para la generación carpófaga, un ejemplo similar puede ser expuesto, las larvas que eclosionan de las puestas realizadas en fruto, deben

alcanzar el interior del mismo antes del endurecimiento del hueso.

En la bibliografía consultada se recoge el hecho de que ante la ausencia de cosecha, los adultos de la generación antófaga realizaron la puesta sobre hoja, con el consiguiente descenso de la población (TOMINIC, A.), lo que coincide con observaciones propias realizadas, en Jaén, por el Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica.

Un hecho similar, aunque referido a los adultos de la generación filófaga, que tendrían que hacer la puesta en flor, ha sido observada en nuestra zona, ante la ausencia casi total de floración.

### La alimentación

Los factores alimenticios juegan un papel importante en la dinámica de las poblaciones. Algunos autores (LACK, 1964, 1970) consideran que la cantidad de alimento disponible es un factor limitante.

En el caso de las poblaciones de insectos, la alimentación, tanto por su calidad como por su cantidad, influye sobre la fecundidad de los estados adultos.

En la bibliografía consultada, no se ha podido obtener referencia alguna de la influencia que la alimentación pueda tener sobre el *P. oleae*.

### Factores dependientes de la densidad

Por lo general, la acción de éste tipo de factores ecológicos es directamente dependiente de la densidad, es decir, que su acción se deja sentir tanto más, cuanto mayor es la densidad de la población (SMITH, HOWARD y FISK, etc.), aún cuando existen también factores que son inversamente dependientes de la densidad (ALLEE, NICHOLSON, ALDANE, etc.).



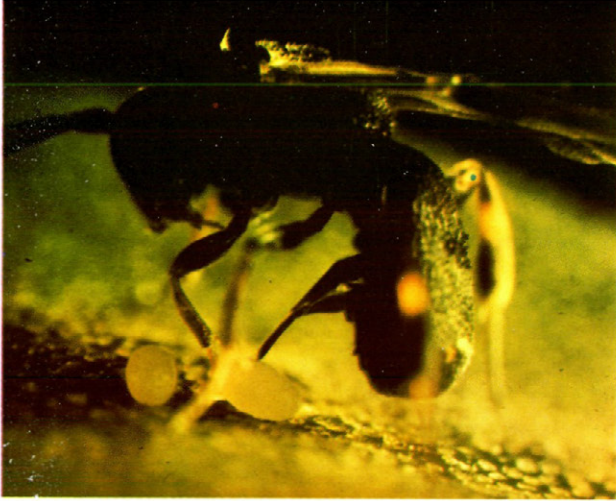


Fig. 5.—Adulto *Chelonus eleaphillus* (Silv.). (Cliché I.N.R.A., Antibes-Francia).



Fig. 6.—Ninfas *Ageniaspis fuscicollis* (Dalm.) sobre *P. oleae*. (Cliché I.N.R.A., Antibes-Francia).



Fig. 7.—Adultos *A. fuscicollis* (Dalm.). (Cliché I.N.R.A., Antibes-Francia).

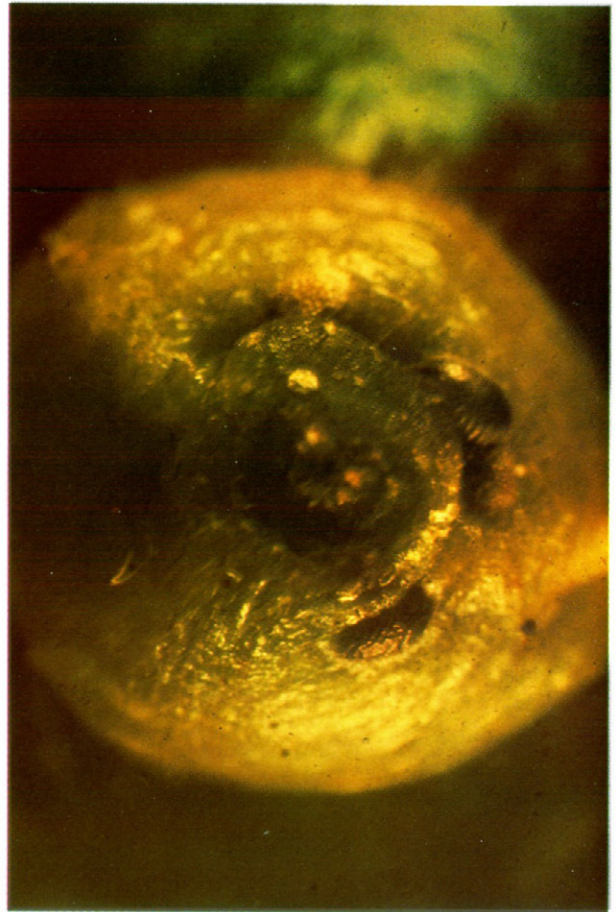


Fig. 8.—Puestas gen. carpófaga *P. oleae*, parasitadas por *Trichogramma* sp. (Cliché I.N.R.A., Antibes-Francia).

## La competencia

Los fenómenos de competencia intraespecífica e interespecífica son factores de regulación dependientes de la densidad que desempeñan un papel importante en muchos casos.

En el caso de *P. oleae* (ARAMBOURG, Y.; 1980), se ha puesto de manifiesto la existencia de una competencia intraespecífica de las larvas de la generación carpófaga. Cuando existen varias puestas en un mismo fruto, la larva de más edad es la que consigue sobrevivir, no conociéndose bien los mecanismos utilizados, posiblemente químicos, para eliminar a las otras larvas que intentan penetrar.

## Los predadores

En muchos casos la predación es insuficiente para limitar las poblaciones de las presas, aunque puede desempeñar un papel importante amortiguando las oscilaciones de éstas, que de otro modo podrían ser grandes. Este papel de «amortiguador» de los predadores ha sido estudiado por diversos investigadores (PITELKA, HOLLING, KLOMP, HORNOCKER, etc.).

Con respecto al *P. oleae*, uno de los más activos depredadores observados es el neuróptero *Chrysopa carnea* (Steph.), que se alimenta de huevos y larvas de la plaga, y que alcanza sus mayores proporciones, al menos en nuestras zonas, en la generación carpófaga.

Por otro lado, las crisálidas de *P. oleae*, suelen ser presa fácil de numerosas arañas, hormigas, etc.

También se ha citado como predador de *P. oleae*, al díptero *Xanthandrus comptus* (Har.).

Recientemente han sido mencionados algunos ácaros eriófididos como posibles predadores activísimos de huevos, fundamentalmente de la generación carpófaga.

## El parasitismo

La mortalidad debida a los parásitos es, a menudo, una función creciente de la densidad

y puede desempeñar un papel importante en la regulación de las poblaciones de insectos (Mc FADYEN, 1963).

En general se acepta la norma de que la acción conjunta de varios parásitos es más eficaz que la de uno sólo, en razón de la variabilidad de la biología de estos insectos, que pueden desempeñar, de esa forma, papeles complementarios.

Según ARAMBOURG, es posible clasificar el importante complejo parasitario de *P. oleae* en dos grandes grupos, según sus características biológicas, sus relaciones con el hospedante, etc.

*Las especies polífagas* ectófagas o endófagas, que representan la mayor parte de las formas parasíticas detectadas. Estas especies aparecen esporádicamente sobre una o más generaciones y no desempeñan, por lo general, más que un papel reducido sobre las poblaciones del hospedante. Entre ellas podemos citar a *Apanteles xanthostigmus* (Hal.), *Bracon laetus* (Wesm.), *Elasmus flabellatus* (Fonsc.), *Angitia armillata* (Grav.), *Pimpla alternans* (Grav.), etc.

*Los parásitos específicos*, constituidos por el braconido *Chelonus eleaphilus* (Silv.) y el calcidido *Ageniaspia fuscicollis* (Dalm.).

El braconido *Ch. eleaphilus* (Silv.) es un parásito que se encuentra permanentemente sobre una de las tres generaciones de *P. oleae*. Las mayores tasas de parasitismo se citan para la generación carpófaga, siguiéndole las tasas detectadas para las generaciones filófaga y antófaga. Según las distintas referencias consultadas, las tasas de parasitismo observadas para *Ch. eleaphilus* (Silv.) sobre *P. oleae*, son:

En gen. carpófaga: del 15 al 24 por 100.

En gen. filófaga: del 2 al 9,8 por 100.

En gen. antófaga: del 0 al 2,3 por 100.

El calcidido *A. fuscicollis* (Dalm.) es un parásito endófago poliembrionario, y parece ser el parásito que con más frecuencia se observa sobre *P. oleae*. De presencia más constante que *Ch. eleaphillus*, es normalmente más activo que éste, citándose tasas de parasitismo superiores al 50 por 100.

Es preciso citar, también, la existencia de un parásito oófago verdadero, *Trichogramma* sp., descubierto inicialmente en Grecia; y que posteriormente ha sido reseñado progresivamente en casi todas las zonas oleícolas.

### Las enfermedades

Del mismo modo que en el parasitismo, la mortalidad debida a las enfermedades es, a menudo, una función creciente de la densidad y juega un papel importante en la regulación de las poblaciones de insectos (MAC. FADYEN, 1963).

Las micosis pueden llegar a ejercer una gran influencia sobre los estados larvarios de *P. oleae*, a los que pueden causarles intensas epidemias. Es posible que a estos organismos sea debido el hallazgo de larvas muertas dentro de los frutos, recubiertas por un tejido blanco de hilos sedosos, y que también se observan en la almendra y en las galerías en hoja (RUIZ CASTRO).

En observaciones personales realizadas en campo, en primaveras lluviosas, se encuentran con relativa abundancia larvas filófagas muertas en el interior de las galerías que presentan la sintomatología típica de estar afectadas

por hongos; en general, el micelio que recubre el cuerpo de las larvas es de color pardo y en algunos casos han llegado a observarse numerosos conidióforos, en el exterior de la larva, de color pardo verdoso.

Es conocido que, en las distintas generaciones de *P. oleae*, aunque principalmente en la antófaga, se presentan bacteriosis debidas a *Bacillus thuringiensis* (RAIG y col. 1975). Aunque no hemos podido comprobar su presencia en nuestra zona, sin duda, *B. thuringiensis* es un factor más de regulación de las poblaciones naturales de *P. oleae* (DE SANTIAGO, 1979).

Dentro del capítulo de enfermedades, pueden tener especial incidencia las virosis, principalmente las poliedrosis nucleares, que en general, se caracterizan por su virulencia. En el caso de *P. oleae* se conoce una poliedrosis (MARTIGNONI e IWAI, 1977), aunque no se sabe aún si es nuclear o citoplásmica.

Finalmente y a pesar de que la influencia de todos y cada uno de los factores analizados, en la regulación de las poblaciones naturales de *P. oleae*, no está bien estudiada, e necesario insistir en la importancia que, actualmente, han adquirido los parásitos y las enfermedades en la nueva estrategia de lucha integrada contra la plaga.

MONTIEL BUENO, A., 1981.—Factores de regulación de las poblaciones de *Prays oleae* (Bern.). *Bol. Serv. Plagas*, 7: 133-140.

In this work we analyze the different factors that control the populations of *Prays oleae* (Bern.), from a theoretic point of view and at the sight of the results and the observations made by different authors.

The diversity of factors analyzed, point it out the actual necessity of deeping on its study, from both a quantitative and qualitative point of view, to be able of getting accurate works over the dynamic of populations of *P. oleae*.

## REFERENCIAS

- ALROUECHDI, M.; CANARD, M.; PRALAVORIO, R. y ARAMBOURG, Y., 1980: Repartition des adutles et des pontes de Chrysopides (Neuroptera) récoltés dans une oliveraie de Provence. *Rev. Neuroptera International*, I (2), 1980.
- ARAMBOURG, Y., 1979: *Prays oleae*. *Sem. Int. Lucha Biológica Olivar*, Jaén (España).
- ARAMBOURG, Y., 1979: La lutte biologique en oleiculture. *Sem. Int. Lucha Biológica Olivar*, Jaén (España).
- BALACHWSKY, A. S., 1966: Entomologie appliquée a l'agriculture. Tom. II, vol. I.
- BELLIDO, L., 1975: Contribución al estudio de *Prays oleae* Bern. (Lep. Hyponomeutidae) en Córdoba. *Tesis doctoral*. Córdoba.
- CAMPOS, M., 1976: Contribución al estudio de la entomofauna del olivo en España. Observaciones bioecológicas sobre *Prays oleae* Bern. *Tesis doctoral*. Granada.
- CAMPOS, M.; PANIS, A. y RAMOS, P., 1974: Les Chalcidien parasites de *Prays oleae* Bern. en Andalousie. *IV Journ. Phyt. et Phytopharm. Circunmed. Montpellier*.
- DAJOZ, R., 1974: Tratado de Ecología.
- DAJOZ, R., 1975: Dynamique des populations.
- DE BACH, P., 1969: Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas.
- DE SANTIAGO, C., 1979: Lucha microbiológica: posibilidades de aplicación en olivar. *Sem. Int. de Lucha Biológica Olivar*. Jaén.
- FOURNIER, D.; PRALAVORIO, R. y ARAMBOURG, Y., 1980: La competition Larvaire chez *Prays oleae* Bern. (Lep. Hyponomeutidae) et ses relations avec quelques paramètres démographiques. *Acta Ecologica. Ecol. Applic.*, vol. 1, n.º 3.
- MONTIEL A.; SÁNCHEZ, A. y ROMERO, E., 1980: Los tratamientos adulticidas en la lucha contra el *Prays oleae* Bern. *II. Sesión Sub-red FAO «Protección del Olivar»*. Túnez.
- RAMOS, P. y CAMPOS, M., 1982: Chrysópidos capturados en el olivar granadino. *III. Sesión sub-red FAO «Protección del Olivar»*. Jaén.
- TOMINIC, A., 1958: Results of several years oecological investigations on *Prays oleaellus* F. Zast. *Bilja*, 51.