

Evaluación de los daños causados por la polilla del olivo, *Prays oleae* Bern., en distintas variedades y condiciones de cultivo

H.K. ALDEBIS, A. AVILA, P. MATAS, E. VARGAS-OSUNA

En este trabajo se compara la incidencia de *Prays oleae* en diferentes variedades de olivo sometidas a distintas estrategias de lucha (convencional y dirigida) y manejo del suelo (suelo desnudo y cubierta vegetal). Los ensayos se han realizado en parcelas experimentales del C.I.F.A. de Cabra (Córdoba) en tres variedades (Hojiblanca, Picual y Picudo) durante las campañas del 2001 y 2002.

La variedad Picudo fue la que presentó mayor incidencia de daños en brotes y frutos, causados por las generaciones filófaga y carpófaga, respectivamente. Las diferencias fueron significativas en los daños a brotes y sólo en el año 2002 en los daños a frutos. Los niveles de daños en inflorescencias por la generación antófaga fue significativamente menor en la variedad Picual en la campaña del 2002. El tipo de manejo de suelo no influyó en los niveles de daños.

La aplicación insecticida con *Bacillus thuringiensis* en el 2001 y con Dimetoato en el 2002 redujeron los daños de la generación carpófaga en las tres variedades, aunque sólo se alcanzaron diferencias significativas con el organofosforado.

Los niveles de parasitación en las poblaciones de *P. oleae* fueron similares entre años, con valores próximos al 15%.

H.K. ALDEBIS, A. AVILA, P. MATAS, E. VARGAS-OSUNA. Entomología Agroforestal. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba. Apartado 3048. 14080 Córdoba. e.mail: cr1vaose@uco.es

Palabras clave: *Prays oleae*, olivo, variedad, cubierta vegetal, parasitoides, lucha.

INTRODUCCIÓN

El lepidóptero *Prays oleae* Bern. (la polilla del olivo) (Figura 1) junto con el díptero *Bactrocera oleae* Gmelin, siguen siendo las principales plagas del olivo desde el inicio de su cultivo (ARAMBOURG, 1986; DE ANDRÉS, 1991; ALVARADO *et al.*, 2001). El control químico de estas especies con tratamientos insecticidas convencionales, de forma continuada y excesiva, causa efectos secundarios adversos que están siendo paliados mediante el desarrollo y aplicación de Sistemas de Protección Integrada, en los que se utilizan métodos de seguimiento de los

niveles poblacionales y se estiman los umbrales de intervención ajustados a las situaciones específicas de cada zona y variedad (CIVANTOS, 1995; 1999). Por otro lado, la incorporación de nuevas técnicas de cultivo, como el establecimiento de cubierta vegetal, constituyen un elemento medioambiental a considerar ya que puede influir directa o indirectamente en los niveles de población de la especie y en los daños causados por ésta (PASTOR *et al.*, 1999).

Desde el año 2001, en el marco de un Proyecto de Investigación del Programa de Calidad del Aceite de Oliva (CAO00-013) financiado por la Junta de Andalucía, se vienen



Figura 1: Adulto de *Prays oleae* Bern.

realizando estudios para conocer la influencia de estos factores en la dinámica poblacional y ecología de las principales plagas del olivo.

El objetivo de este trabajo es comparar la incidencia de *P. oleae* en diferentes variedades de olivo (Hojiblanca, Picual y Picudo) sometidas a distintos tipos de manejo de suelo y estrategias de lucha.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado el seguimiento de niveles poblacionales y daños de *P. oleae* en la finca experimental del CIFA de Cabra (Córdoba)



Figura 2: Parcela de suelo desnudo en la finca de ensayo.

en las variedades Hojiblanca, Picual y Picudo, a un marco de 7 x 7, durante los años 2001 y 2002. Para cada variedad se ha establecido una parcela de ensayo de 1 ha, en la que se ha dispuesto un diseño experimental de parcelas subdivididas con dos sistemas de manejos de suelo: desnudo (Figura 2) y con cubierta vegetal (Figura 3), establecida en el segundo año, y dos estrategias de control: convencional y dirigido. La parcela elemental consta de 12 árboles (3 x 4) con cuatro repeticiones en bloques al azar.

Métodos de muestreo

Durante el periodo comprendido entre marzo y octubre se colocaron trampas tipo polillero (2 trampas/variedad), cebadas con feromona sexual (Figura 4) para la captura de adultos de *P. oleae* y la obtención de las curvas de vuelo.

En ambas campañas se recogieron semanalmente, en un árbol central de cada parcela elemental, 8 brotes en el transcurso de las generaciones filófaga y antófaga, y 16 aceitunas durante la generación carpófaga. Así mismo, para detectar las especies de parasitoides y determinar los niveles de parasitación, se realizaron muestreos dirigidos con el fin de recoger el mayor número posible de larvas y pupas de *P. oleae*.

Desde el comienzo de la caída apreciable de aceitunas, y aproximadamente cada 10



Figura 3. Parcela con cubierta vegetal en la finca de ensayo.

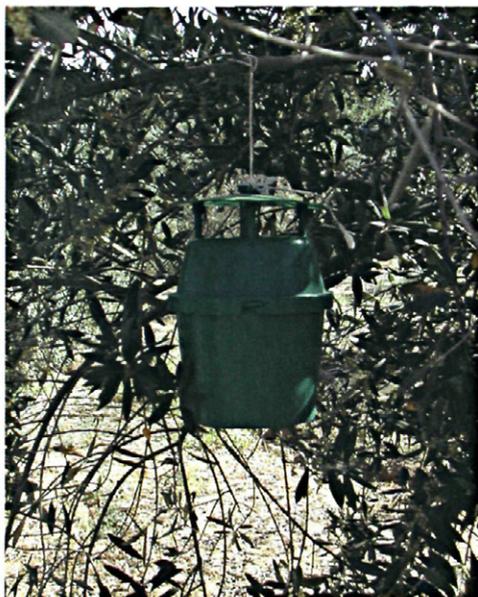


Figura 4. Trampa tipo palillero cebada con feromona sexual para la capturas de machos de *Prays oleae*.

días, se tomaron del suelo muestras de 25 aceitunas/árbol en 2 árboles por parcela elemental.

Todas las muestras se procesaron en el laboratorio. Las hojas, yemas, inflorescencias y frutos fueron observados para detectar y cuantificar la presencia de huevos, larvas y pupas de *P. oleae* (Figuras 5 y 6). Todos los



Figura 5. Larva de *Prays oleae* en botón floral.

estados inmaduros recogidos se mantuvieron en condiciones de insectario para conocer sus niveles de parasitación.

Tratamientos insecticidas

Los tratamientos se aplicaron en las parcelas de control convencional contra las larvas de la generación antófaga. En el 2001 se utilizó *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* cuando el porcentaje de flor abierta se encontraba alrededor del 50%. En el 2002 se usó Dimetoato 40 a mediados de mayo.

Análisis estadísticos

Los valores correspondientes a los niveles de daños han sido sometidos a análisis de la varianza. En el caso de encontrar diferencias significativas al 5%, se procedió a la comparación de medias por la prueba de la Mínima Diferencia Significativa. Para estos análisis se utilizó el programa Statistix 8.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Captura de adultos

La evolución de las capturas en las trampas de feromona se representa en las figuras 7 y 8, en donde se aprecia que el pico de capturas se produce entre finales de mayo y principio de junio, coincidiendo con la emergencia de los adultos que darán lugar a la generación carpófaga. En general, en 2001 se



Figura 6. Pupa de la generación antófaga de *Prays oleae*

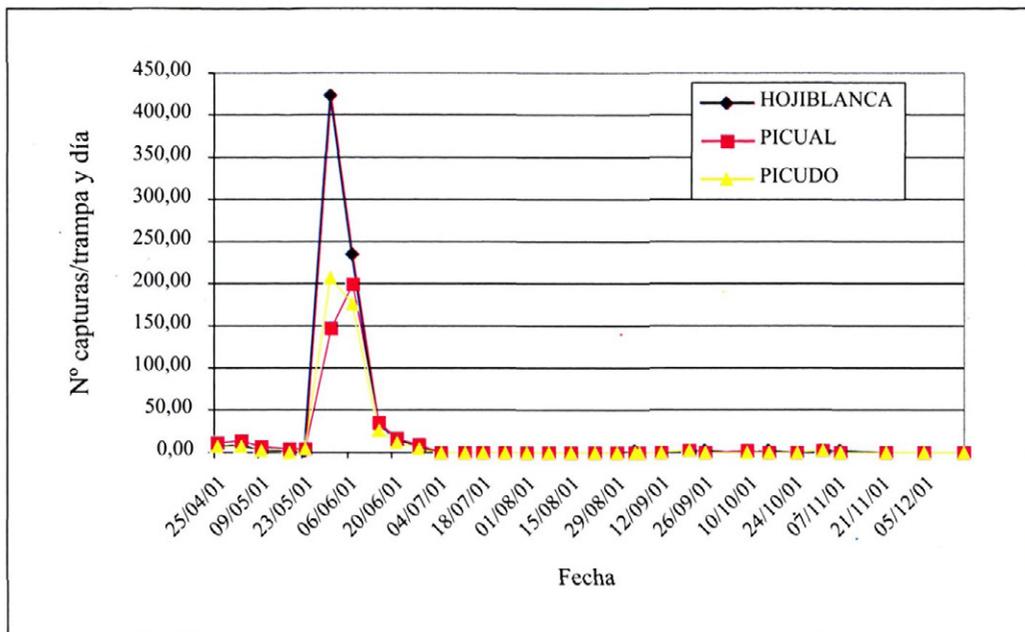


Figura 7. Capturas de adultos de *Prays oleae* durante la campaña 2001.

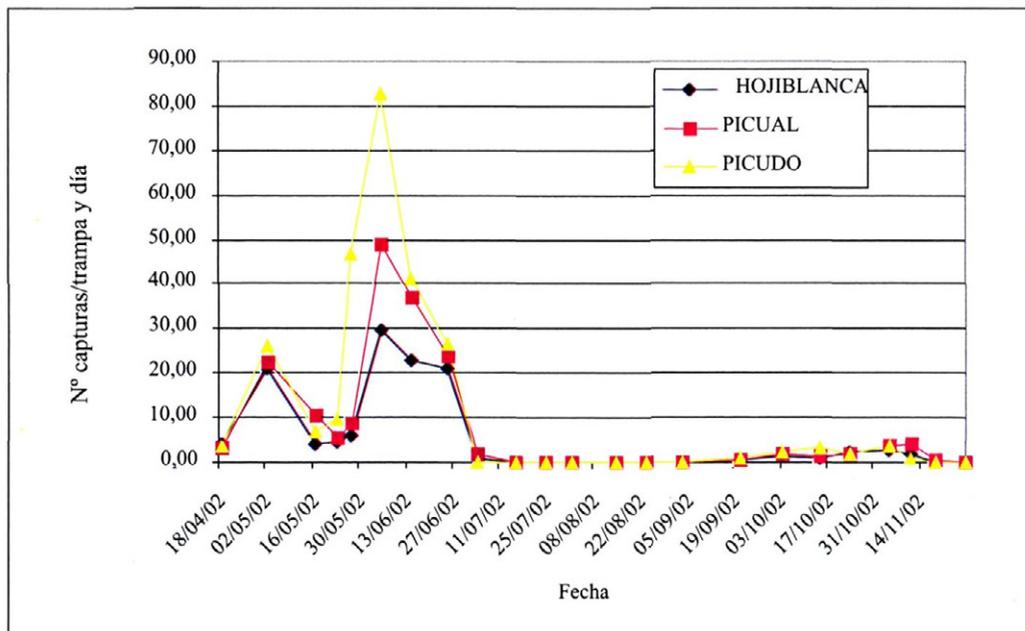


Figura 8. Capturas de adultos de *Prays oleae* durante la campaña 2002.

Cuadro 1. Incidencia de daños causados por cada una de las generaciones de *Prays oleae* en el olivar de Cabra (Córdoba).

VARIEDAD	AÑO	FILÓFAGA % Brotes		ANTÓFAGA % Inflorescencias		CARPÓFAGA % Frutos	
		N	Media	N	Media	N	Media
Hojiblanca	2001	60	39,17 a	60	5,44 a	160	4,10 a
Picual		60	39,17 a	60	4,33 a	160	7,34 a
Picudo		60	52,08 b	60	3,85 a	160	10,51 b
Hojiblanca	2002	32	14,84 a	32	8,69 b	52	14,55 a
Picual		32	10,55 a	32	2,66 a	52	14,42 a
Picudo		32	52,36 b	32	6,86 b	52	15,07 a

Medias seguidas de la misma letra en cada columna y año indica que no hay diferencias significativas al 95%

obtuvieron mayores valores en las tres variedades con respecto al 2002. En el 2001 la variedad Hojiblanca registra valores más altos que las otras variedades, sin embargo las diferencias no alcanzaron niveles de significación estadística. En el año 2002 es la variedad Picudo donde se obtiene valores superiores a las otras variedades, siendo significativa la diferencia respecto a Hojiblanca.

Niveles de daños

Diferencia entre variedades

En las dos campañas, la incidencia de los daños en brotes de la generación filófaga fueron significativamente mayores en la variedad Picudo con respecto a las otras dos variedades (Cuadro 1).

Durante la generación antófaga, el porcentaje de inflorescencias dañadas no difirió entre variedades en la campaña 2001. Sin embargo, en el 2002 los niveles de daños en

la variedad Picual fue significativamente ($p = 0,008$) menor que en las otras dos variedades (Cuadro 1). Los valores máximos se alcanzaron en la última semana de mayo.

La variedad Picudo tuvo la mayor incidencia de daños de la generación carpófaga en las dos campañas, aunque las diferencias sólo fueron significativas en el año 2001 con respecto a las otras dos variedades (Cuadro 1). Esta variedad fue también la que tuvo la mayor incidencia de *P. oleae* en aceitunas caídas, con diferencias significativas ($p < 0,0001$) en el 2002 (Cuadro 2).

Diferencia entre años.

En general, los porcentajes de daños fueron algo menores en el año 2001 durante la generación carpófaga, principalmente en las variedades Hojiblanca y Picual, a pesar de las altas capturas de adultos de este año comparado con las del 2002. Esto es debido, pro-

Cuadro 2. Incidencia de daño por *Prays oleae* en las aceitunas caídas en el olivar de Cabra (Córdoba).

VARIEDAD	AÑO	ACEITUNAS CAÍDAS	
		Nº observadas	% dañadas
Hojiblanca	2001	1254	69,14 a
Picual		1261	75,87 a
Picudo		1212	76,04 a
Hojiblanca	2002	932	59,34 a
Picual		960	68,33 b
Picudo		960	80,10 c

Medias seguidas de la misma letra en cada columna y año indica que no hay diferencias significativas al 95%

Cuadro 3. Porcentaje de frutos dañados por *Prays oleae* en tratamientos con Dimetoato sobre la generación antófaga en el olivar de Cabra (Córdoba).

VARIEDAD	PARCELAS NO TRATADAS		PARCELAS TRATADAS	
	N	Media	N	Media
Hojiblanca	52	14,55 a	52	09,81 a
Picual	52	14,42 a	52	11,03 a
Picudo	52	15,07 a	52	08,33 b

Medias seguidas de la misma letra en cada columna y año indica que no hay diferencias significativas al 95%

bablemente, a que en el primer año estas variedades tuvieron unas mayores producciones medias (45,5 y 62,5 kg/árbol) que en el 2002 (17,5 y 21 kg/árbol), mientras que la variedad Picudo tuvo una producción baja en las dos campañas (12,5 y 27 kg/árbol). Los porcentajes de daños de *P. oleae* en las aceitunas caídas fueron parecidos en las dos campañas (Cuadro 2).

Los escasos estudios sobre diferencias de susceptibilidad a los daños por *P. oleae* entre variedades se limitan a algunos trabajos realizados en Egipto, en donde la variedad Picual tuvo mayores niveles de infestación por las larvas de la generación antófaga al compararla con la variedad autóctona Weteken (ABDELRAHMAN, 1995), y en Italia donde se ha encontrado una mayor resistencia en las variedades de frutos pequeños (DELRIO *et al.*, 1996). Estos últimos autores explican los resultados por los altos niveles de caída prematura de los frutos infestados y por factores de mortalidad larvaria desconocidos.

Influencia de la cubierta vegetal

La cubierta vegetal establecida en la campaña 2002 no afectó a los niveles de daño en ninguna de las generaciones del fitófago. Así, en la generación carpófaga los valores medios en las parcelas con cubierta fueron de 12,22% de aceitunas dañadas y del 12, 18 en las de suelo desnudo. En las aceitunas caídas los porcentajes de daños por *P. oleae* fueron de 70% y del 68%, respectivamente.

Para conocer si la presencia de cubierta vegetal afecta a los niveles de daño, se requiere continuar en los próximos años la evolución de las poblaciones de *P. oleae* y su incidencia. En general, se considera que un

aumento de la diversidad botánica del ecosistema debe influir en la mayor diversidad de artrópodos (CAMPOS y CIVANTOS, 2000). En manzanos con cubierta vegetal se ha encontrado niveles poblacionales del minador *Lithocolletis ringoniella* Mats. más bajos. debido a la mayor incidencia de parasitoides, entre los que se encuentran especies de *Ageniaspis*, *Apanteles* y *Pnigalio* (YU y YAN, 1999).

Tratamiento insecticida

La aplicación insecticida con *B. thuringiensis* en el 2001 no influyó significativamente en los niveles de daños de la generación carpófaga en ninguna de las tres variedades, ni tampoco afectó a los porcentajes de daño en las aceitunas caídas. Cortés y Borrero (1998) han obtenido una eficacia alta de tratamientos con *B. thuringiensis* var. *kurstaki* a dosis altas (1,75 l/ha), similar a la de otros insecticidas como Dimetoato, Diazinon y Methidation. En otros trabajos se ha obtenido también buenos resultados con *B. thuringiensis*, al comparar su eficacia frente a organofosforafos (CIVANTOS y SÁNCHEZ, 1993) o reguladores del crecimiento de los insectos (KATALINIC *et al.*, 1998). Nuestros resultados pueden deberse a una aplicación tardía del insecticida, ya que en el momento del tratamiento las larvas de *P. oleae* se encontraban en estadios de desarrollo avanzados (muchas de ellas en último estadio), lo que les hace menos susceptibles a *B. thuringiensis* (GLARE y O'CALLAGHAN, 2000).

Sin embargo, el tratamiento realizado en el 2002 con Dimetoato redujo los daños significativamente ($p = 0,0018$). Esta disminución afectó a las tres variedades, pero solo

Cuadro 4. Niveles de parasitismo de poblaciones de *Prays oleae* en el olivar de Cabra (Córdoba).

VARIEDAD	AÑO	LARVAS Y PUPAS	
		recogidas	% parasitadas
Hojiblanca	2001	183	07,10
Picual		167	23,95
Picudo		218	14,68
Hojiblanca	2002	212	15,57
Picual		14	0,00
Picudo		70	17,14

fue significativa en Picudo (Cuadro 3) por ser la variedad que tuvo la mayor incidencia de daños. Además, el porcentaje de daños por *P. oleae* en la aceitunas caídas se redujo significativamente ($p = 0,0097$) con un valor medio del 66,16% frente al 73,36% de las parcelas testigo.

Parasitoides

De las larvas y pupas de *P. oleae* recogidas durante los dos años de muestreo emergieron diferentes himenópteros parasitoides de las Familias Barconidae, Ichneumonidae, Encyrtidae y Elasmidae. Las especies más abundantes fueron el braconido *Chelonus eleaphilus* Silv. y el encírtido *Ageniaspis prayssincola* Silv., que están considerados entre los principales enemigos naturales asociados a las poblaciones de *P. oleae* en la

región mediterránea (CAMPOS, 1981; CAMPOS y RAMOS, 1982; BENTO, 1999).

Los niveles totales de parasitismo fueron similares en los dos años, con valores medios de 16,46% ($n=668$) y 15,96% ($n=282$). Los porcentajes de parasitación según variedades y año se indican en el Cuadro 4.

La mayor incidencia de parasitoides se dio en la generación antófaga, que es cuando el fitófago está más vulnerable, tal como han señalado MORRIS *et al.* (1999).

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por el proyecto CAO00-013. Los autores desean expresar su agradecimiento a Brígida Jiménez y Félix Ruiz del CIFA de Cabra por su valiosa colaboración.

ABSTRACT

ALDEBIS H.K., A. AVILA, P. MATAS, E. VARGAS-OSUNA. 2004. Evaluation of damages caused by *Prays oleae* Bern. on several olive cultivars and crop techniques. *Bol. San. Veg. Plagas*, 30: 649-656.

The incidence of *Prays oleae* on several olive cultivars (Hojiblanca, Picual and Picudo), insect control strategies (conventional and IPM) and soil management (with and without vegetation cover) have been studied. The field trials were carried out in experimental plots located in C.I.F.A. of Cabra (Córdoba) during 2001 and 2002.

The cultivar Picudo had the highest incidence of damages on leaves and fruits by philophagous and carpophagous generations, respectively. These differences were significant for leave damages and only in 2002 for damages on fruits. The percentage of inflorescences damaged by the anthophagous generation was significantly lower in the cultivar Picual during 2002. The soil management had no effect on the damage levels.

The treatments with *B. thuringiensis* in 2001 and with Dimetoate in 2002 reduced the damage level of the carpophagous generation in everyone cultivars, although these differences were only significant when Dimetoate was used.

The parasitization levels were similar in both years with values near 15%

Key words: *Prays oleae*, olive trees, cultivar, vegetation cover, parasitoids, control.

REFERENCIAS

- ABDEL-RAHMAN, A.G. 1995. Seasonal abundance of some pests attacking olives and their control under El-Qasr conditions, Matrouh Governorate. *Annals of Agricultural Science*, Moshtohor, 33: 1553-1564.
- ALVARADO, M.; CIVANTOS, M. y DURÁN, J.M. 2001. Plagas. En: El cultivo del olivo (D. Barranco, R. Fernández.Escobar y L. Rallo, Eds.). Mundi Prensa-Junta de Andalucía. Madrid. Págs., 433-493.
- ARAMBOURG Y., 1986. *Traité Entomologie Oleicote*. Conseil Oléicole International.
- BENTO, A. 1999. Contribução para o estabelecimento de um programa de Protecção Integrada contra a traca da oliveira, *Prays oleae* Bern.. em Tras-os-Montes. Tesis Doctoral. Universidad de Tras-os-Montes y Douro Villareal. 277 pp.
- CAMPOS, M. 1981. *Elasmus staffani* Vog. (Hym., Elasmidae), parásito de *Prays oleae* (Lep., Hyponomeutidae) en Granada. *Bol. Asoc. Esp. Entom.*, 4 : 215-223.
- CAMPOS, M. y CIVANTOS, M. 2000. Cultural practices in olive and impact on pests and diseases. *Olivae*, 84: 40-46.
- CAMPOS, M. y RAMOS, P. 1982. *Ageniaspis fuscicollis praysincola* Silv. (Hym., Encyrtidae), parásito de *Prays oleae* Bern. (Lep., Hyponomeutidae) en Granada. *Bol. Asoc. Esp. Entom.*, 6 : 63-71.
- CIVANTOS, M. 1995. Desarrollo del control integrado en el olivar español. *Olivae*, 59: 75-85.
- CIVANTOS, M. 1999. Control de plagas y enfermedades del olivar. Consejo Oleícola Internacional (COI). 207 pp.
- CIVANTOS, M. y SÁNCHEZ, M. 1993. Control integrado en el olivar español y su influencia en la calidad. *Agricultura, Revista Agropecuaria*, 62: 854-858.
- CORTÉS, J.A. y BORRERO, S. 1998. Ensayos de control de prays del olivo. *Agricultura, revista Agropecuaria*, 67: 904-906.
- DE ANDRÉS, F. 1991. Enfermedades y plagas del olivo. Riquelme y Vargas Ed. Jaén. 446 pp.
- DELRIO, G; LENTINI, A.; BANDINO, G.; MORO, C.; SEDDA, P.; LOMBARDO, N. y BATI, C.B. 1996. Osservazioni preliminari sulla resistenza di alcune cv di olivo allattacco della generazione carpofaga di *Prays oleae*. Actas del Congreso L'olivicultura mediterranea: stato e prospettive della coltura et della ricerca. Rende (Italia), 26-28 enero. Págs.: 561-568.
- GLARE, T.R. y O'CALLAGHAN, M. 2000. Insect and environmental factors affecting toxicity. En: *Bacillus thuringiensis*: Biology, ecology and safety. John Willey and Son. New York Cap. 9. Pags. 81-86.
- KATALINIC, M.; KACIC, S. y ZANIC, K. 1998. Djelovanje inhibitors razvoja insekata (diflubenzuron, fenoksi-karb, i heksaflumuron) i bioinsekticida (*Bacillus thuringiensis*) na cvjetnu generaciju maslinina moljca. *Fragmenta Phytomedica et Herbologica*, 26: 87-93.
- Morris, T.I.; Campos, M.; Kid, N.A.C. y Symondson, W.O.C. 1999. What is consuming *Prays oleae* (Bernard) (Lep.: Yponomeutidae) and when: a serological solution? *Crop Protection*, 18: 17-22.
- PASTOR, M.; CASTRO, J. VEGA, V. y HUMANES. M.D. 2001. Sistemas de manejo del suelo. En: El cultivo del olivo (D. Barranco, R. Fernández.Escobar y L. Rallo, Eds.). Mundi Prensa-Junta de Andalucía. Madrid. Págs. 205-244.
- YU, Y. y YAN Y. H. 1999. Effect of plant diversity in apple ecosystems on sustainable control of apple leaf blotchminer *Lithocoleetis ringoniella* Mats. by parasitic wasps. *Research Progress in Plant Protection and Plant Nutrition*. Págs., 196-202.

(Recepción: 17 febrero 2004)

(Aceptación: 6 junio 2004)