

## Determinación del umbral de tratamiento para la mosca del olivo (*Bactrocera oleae* Gmel., Diptera: Tephritidae) en olivar destinado a la producción de aceite

A. MONTIEL y C. MADUEÑO

El presente trabajo contribuye a la puesta a punto de una metodología de control que permite establecer los momentos óptimos de intervención contra *Bactrocera oleae* Gmelin, basándose en la determinación de un umbral de población que justifique la necesidad de realización del tratamiento, y que sea fácil de determinar por los agricultores y técnicos de campo.

Para el cálculo del umbral se plantea una inecuación básica inicial para determinar el daño mínimo a partir del cual es económicamente ventajosa la realización de un tratamiento. Cada miembro de la inecuación viene definido por diferentes factores, como son, los costos de los tratamientos, eficacia de los mismos, impacto medioambiental, daños producidos, etc.

La inecuación permite relacionar el coste de un tratamiento con los daños que puede ocasionar la plaga objeto del mismo, y estos a su vez, con una población umbral de la plaga, a partir de la cual estarían justificados aquellos.

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.

C. MADUEÑO. Ingeniero Agrónomo. Delegación Provincial de Agricultura y Pesca de Jaén. Junta de Andalucía. Avda. de Madrid, 25. 23008 Jaén.

**Palabras clave:** Umbral económico, daños, *Bactrocera*, aceite de oliva, pérdida de calidad.

### INTRODUCCION

El presente trabajo es una contribución para la puesta a punto de una metodología de control de las poblaciones naturales de la mosca del olivo (*Bactrocera oleae* Gmelin) que pueda ser usado fácilmente por agricultores y técnicos de campo. Se ha realizado en el ámbito del proyecto ECLAIR 209 (Contract 0013-C cofinanciado por la UE), cuyo objetivo global fue el desarrollo de sistemas de control integrado de plagas de olivar, durante los años 1990 a 1994. El objetivo de este trabajo es determinar un umbral de tratamiento de las diferentes generacio-

nes de la mosca del olivo, para olivar destinado a la producción de aceite.

Diversos autores han definido anteriormente un umbral de daño para la mosca del olivo con un mayor o menor rigor matemático (DELRÍO, 1978; NEUENSCHWANDER y MICHELAKIS, 1978; PUCCI *et al.*, 1979; LOI *et al.*, 1982; BAGNOLI *et al.*, 1983; BAGNOLI *et al.*, 1984). Sin embargo, el enfoque de este trabajo es eminentemente agronómico donde se trata de relacionar los daños causados por la plaga con los métodos de control de la misma para obtener un sistema fiable y sencillo utilizable por agricultores y técnicos de cooperativas para la realización de tratamientos contra esta plaga.



Fig. 1.—Adulto de *Bactrocera oleae* sobre fruto.

## MATERIAL Y METODOS

El umbral económico es el nivel de infestación a partir del cual debería comenzar la lucha, es decir, el nivel que ocasionará en las cosechas pérdidas de valor iguales al coste de la lucha (DE LUCA, 1975). Determinar el umbral de tratamiento de cualquier plaga supone resolver una inecuación básica inicial:

- (1) Daños a la producción > Coste del tratamiento

Pero esta inecuación no siempre resulta fácil de resolver, pues son numerosos los factores que definen cada término de la inecuación, y además, para ser usados a un nivel práctico, es preciso poder relacionar los daños con las densidades de población de determinadas fases del insecto, que puedan ser estimadas fácilmente por técnicos y agricultores. Por otro lado, es preciso fijar

los niveles productivos del cultivo para los que la inecuación tendría sentido; un nivel mínimo por debajo del cual no resulta rentable defender la producción, un nivel máximo, superior al óptimo productivo, que —de superarse— puede comprometer la misma cosecha y el equilibrio fisiológico del arbolado. A este respecto, en años de baja infestación, estudios realizados en Umbria (Italia) mostraron que la utilización de umbrales de tratamiento correctamente definidos hacen que la infestación no repercuta significativamente en la caída ni en la producción de aceite (PUCCI y FIORI, 1984).

En el caso de la mosca del olivo, se conocen bien los daños directos e indirectos causados a la producción; se puede calcular con bastante precisión el costo del tratamiento y se dispone de métodos para estimar adecuadamente las densidades de población del insecto, y de modelos que permitan relacionar entre sí, las diferentes fases evolutivas del mismo. Para resolver la inecuación inicial,

en el caso de la mosca del olivo, analizaremos –por separado– los dos términos de la misma:

### Coste del tratamiento

Existe un amplio desfase entre el momento de decidir la realización de un tratamiento, lo que representa unos gastos inmediatos, y aquél en que el agricultor percibe el valor de su cosecha, por lo que los costes directos de tratamiento deben incrementarse en los gastos financieros.

Por tanto, en una primera aproximación, la inecuación deberá tener la forma siguiente:

$$(2) \text{ Daños producción} > \text{Cft}$$

donde Cft es el Coste financiero del tratamiento.

Pero los daños no pueden evitarse en su totalidad pese a que se trate para prevenirlos. Así, sería necesario mayorar los costes de tratamiento en función de un índice de eficacia (E) del sistema de control utilizado. De acuerdo con ello, la inecuación debe adoptar la forma:

$$(3) \text{ Daños producción} > \text{Cft} \cdot \text{E}$$

Por otro lado, al coste económico de los tratamientos sería preciso añadirle un «coste medioambiental», que siempre se produce al realizar un tratamiento. Este «coste medioambiental» (CMA) es muy difícil de calcular, dada la dificultad de valorar –en términos absolutos– el daño a un ecosistema como consecuencia de un tratamiento fitosanitario. El uso de un coeficiente mayorador del costo financiero, estimado en función del sistema de tratamiento a utilizar y del valor ecológico de la zona olivera en que se realice el tratamiento, haría que la inecuación adoptara la forma siguiente:

$$(4) \text{ Daños producción} > \text{Cft} \cdot \text{E} \cdot \text{CMA}$$

### Daños a la producción

Los daños causados por *Bactrocera oleae* están en relación directa con la densidad de población larvaria en fruto, y con la época en que se produce el ataque, lo que se puede resumir en:

#### *Daños a la producción debidos al ataque de las generaciones precoces de Bactrocera oleae*

Un fruto atacado por la generación estival (Julio/Agosto) o por los individuos más precoces de la 1.ª generación otoñal (hasta mediados de Septiembre) se pierde totalmente. Se asume generalmente que este es el daño más importante (ARAMBOURG, 1968; MONASTERO, 1968), aunque experiencias realizadas en Creta, mostraron que se produce una compensación en el peso de los frutos que quedan en el árbol tras la caída, que es más importante en olivar de secano y que se estimó en el 10% para el mes de Agosto y en el 5% para Septiembre (MICHELAKIS y NEUENSCHWANDER, 1982). Es necesario puntualizar que para la utilización práctica de estos umbrales hay que tener en cuenta la capacidad de recuperación productiva del árbol, en el sentido de conocer qué cantidad de daños o frutos perdidos puede soportar el árbol sin disminuir su producción, debido a un incremento del peso de los frutos que quedan en él. Asimismo es necesario conocer los períodos de tiempo en que estos mecanismos de compensación actúan.

#### *Daños a la producción debidos al ataque de las generaciones otoñales de Bactrocera oleae*

Los frutos atacados por las generaciones otoñales (mitad de Septiembre-Noviembre) sufren en su mayoría daños de tipo indirecto tales como la pérdida de calidad de los aceites obtenidos (SENA, CARRILLO y MATEOSAGASTA, 1982) y el encarecimiento de la

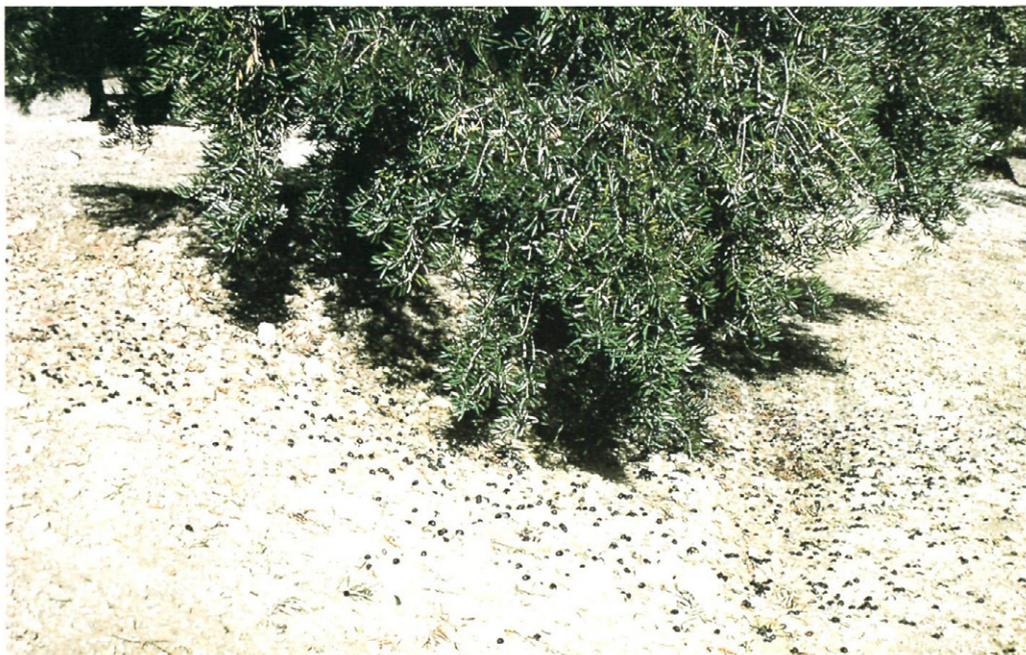


Fig. 2.—Caída de fruto atacado por *Bactrocera oleae*.

Fig. 3.—Galería de alimentación de *Bactrocera oleae* invadida por hongos.



recolección de los frutos caídos precozmente (Delegación Provincial de Agricultura de Jaén, datos no publicados). Entre los daños de tipo directo causados por esta generación, hay que considerar las pérdidas de peso de los frutos atacados (KAPATOS y FLETCHER, 1980; MICHELAKIS y NEUENSCHWANDER, 1982), así como la pérdida total de un determinado número de frutos atacados caídos al suelo, que están en relación directa con el tipo de preparación de suelo (BENAVIDES y CIVANTOS, 1988).

En relación con la pérdida de calidad de los aceites obtenidos de frutos atacados y caídos prematuramente al suelo, estos además de tener una mayor acidez pueden ser calificados por sus características organolépticas como lampantes. El mayor o menor grado de acidez está en relación directa con el tiempo de atrojamiento de la aceituna, observándose diferencias de hasta 1° de acidez entre aceitunas sanas y aceitunas atacadas, cuando se molturan inmediatamente; y de hasta 11° de acidez si las aceitunas se atrojan más de 15 días (SENA, CARRILLO y MATEO-SAGASTA, 1982).

En relación con el encajecimiento de la recolección, hay que tener en cuenta que no todos los frutos atacados caen precozmente. Según observaciones realizadas desde 1981 hasta 1994 (Delegación Provincial de Agricultura y Pesca de Jaén), la fracción media de aceituna atacada que cae prematuramente es del 58,3% del total de frutos atacados, lo que coincide sensiblemente con las observaciones de KAPATOS y FLETCHER (1980) que establecieron que no todos los frutos atacados caían precozmente, valorando la fracción de caída en el 43,5% de los frutos atacados. También es importante establecer una fecha límite para la recolección, la caída de frutos atacados a partir de ahí se hace muy importante según comprobaron PUCCI, BALLATORI y colaboradores (1981) y también PUCCI y colaboradores (1982).

El daño directo producido en las generaciones otoñales implica una pérdida de pulpa por consumo directo de la larva durante su desarrollo, con estimaciones que di-



Fig. 4.—Galería de alimentación y cámara de pupación de *Bactrocera oleae* en fruto.

fieren enormemente, desde un 4,48% del peso del fruto (según estudios realizados por KAPATOS y FLETCHER, 1980) hasta una disminución del 20-25% en el contenido de aceite (MICHELAKIS y NEUENSCHWANDER, 1982). Sin embargo, la importancia relativa de la cantidad de pulpa consumida varía en función del peso del fruto, y también, en función de la calidad nutricional de la pulpa según los diferentes requerimientos nutricionales de las larvas (KAPATOS & FLETCHER, 1980).

Para el cálculo de las pérdidas directas de frutos atacados no recolectados, pueden usarse las regresiones de tipo lineal encontradas por BENAVIDES y CIVANTOS (1988), que relacionan la cantidad total de fruto en el suelo y la fracción de la misma no recogida, según el tipo de preparación de suelo practicada.

Estos factores pueden calcularse y así estimar la pérdida de valor del fruto dañado como proporción (X) del valor del fruto sano.

Aunque en condiciones normales de cosecha y ataque de la plaga (niveles bajo y medio), no es frecuente observar más de una larva de mosca del olivo por fruto, para generalizar el uso del umbral de tratamiento se puede considerar tal posibilidad (Y).

$$(5) N / Y = N.^{\circ} \text{ frutos atacados}$$

Llegados a este punto, estamos en condiciones de poder expresar los daños a la producción mínimos (D) para justificar un tratamiento fitosanitario, en función del número de estados larvarios (N) de la mosca del olivo, que constituyen la densidad de población umbral, y que expresados a nivel árbol, pueden tener una inmediata aplicación práctica:

$$(6) D = N \cdot \text{frutos atacados} \cdot \text{Pérdida valor fruto}$$

Se puede conocer el Valor Unitario (VU) de cada fruto, y de esta forma se consigue transformar N (densidad de población) en un valor económico —perfectamente cuanti-

ficable— de los daños mínimos a la producción que debe causar la mosca del olivo, como para justificar su tratamiento:

$$(7) D = (N / Y) \cdot X \cdot VU > Cft \cdot E \cdot CMA$$

## RESULTADOS

Los valores estimados para cada factor que integra la inecuación final aparecen en los siguientes cuadros.

En el Cuadro 1 se recoge el desglose del coste de los tratamientos más comunmente utilizados contra la mosca del olivo (Delegación Provincial de Agricultura y Pesca de Jaén). Estos tratamientos son, por una parte,

Cuadro 1.—Coste en equipo y productos de los diferentes tratamientos utilizados contra *Bactrocera oleae*

Tratamiento	Equipos y productos/ha	N.º trat.
Pulverización total terrestre	Tractor (1 hora)	1
	Pulverizador (1 hora)	
	Mano de obra (1 hora)	
	Dimetoato (1 litro)	
Cebo adulticida terrestre	Pulverizador y aplic. (0,4 horas)	3
	Mano de obra (0,4 horas)	
	Dimetoato (0,09 litros)	
	Proteína hidrolizada (0,15 litros)	
Adulticida aéreo (en bandas)	Avión (20 litros/4)	3
	Dimetoato (0,5 litros/4)	
	Proteína hidrolizada (0,5 litros/4)	
Adulticida biotecnológico terrestre	Tractor (1 hora)	1
	Pulverizador (1 hora)	
	Mano de obra (1 hora)	
	Sectrol (0,25 litros)	
	Proteína hidrolizada (0,15 litros)	
Adulticida biotecnológico aéreo (en bandas)	Avión (20 litros/4)	3
	Biophytoz (0,5 litros/4)	
	Feromona (0,1 litros/4)	
	Proteína hidrolizada (0,5 litros/4)	



Fig. 5.—Tratamiento cebo en badas en el Parque Natural, Sierra de Segura, Jaén.

los terrestres aplicados por el agricultor directamente, y los aéreos. Respecto a los primeros, las diferencias residen por una parte en si el tratamiento es total o sólo adulticida, y por otra en si la materia activa utilizada es de origen natural o química de síntesis.

En el Cuadro 2, aparece la eficacia máxima de cada tratamiento y el factor mayorador del coste del tratamiento en función de esta eficacia (E), considerando siempre las condiciones óptimas de aplicación de cada tratamiento.

En el Cuadro 3 hacemos una primera aproximación a lo que podría ser el sobre-coste de los tratamientos debido al impacto

medioambiental estimado (CMA) que causa cada uno de ellos. Así, es superior el impacto ambiental en zonas sensibles, y mayor también en función del tipo de tratamiento de que se trate; el tratamiento más agresivo es la pulverización total terrestre con insecticidas químicos convencionales donde hay un daño importante a toda la entomofauna del olivar.

En el Cuadro 4 se recoge la clasificación de los aceites vírgenes de oliva, cuyo precio de intervención es establecido para cada campaña por la CEE. Conociendo la composición media de cada tipo de producción para los aceites de la zona que estudiamos,

Cuadro 2.—Eficacia de los tratamientos (E) realizados contra *Bactrocera oleae*

Tipo de tratamiento	Eficacia máxima (%)	Indice (E)
Total terrestre	95	1,05
Adulticida aéreo (bandas)	80	1,25
Cebo adulticida terrestre	80	1,25
Adulticida biotecnológico terrestre	70	1,43
Adulticida biotecnológico aéreo (bandas)	70	1,43

Cuadro 3.—Sobrecosto de los tratamientos contra *Bactrocera oleae* debido al impacto medioambiental (DMA)

Tipo de tratamiento	Zonas sensibles	Zonas no sensibles
Total terrestre	5	2
Adulticida aéreo (bandas)	3	1,5
Cebo adulticida terrestre	2	1,2
Adulticida biotecnológico terrestre	1,2	1
Adulticida biotecnológico aéreo (bandas)	1,2	1

Cuadro 4.—Clasificación de los aceites vírgenes de oliva

Calidad	Características
Extra	Puntuación organoléptica $\geq 6,5$ (tol. $-0,5$ al 1-11-93), Acidez $\leq 1^\circ$ ; y cuyas otras características son conforme a las establecidas para esta categoría.
Virgen (fino)	Puntuación organoléptica $\geq 5,5$ (tol. $-0,5$ al 1-11-93), Acidez $\leq 2^\circ$ ; y cuyas otras características son conforme a las establecidas para esta categoría.
Corriente	Puntuación organoléptica $\geq 3,5$ , Acidez $\leq 3^\circ$ ; y cuyas otras características son conforme a las establecidas para esta categoría.
Lampante	Puntuación organoléptica $\leq 3,5$ y/o Acidez $\leq 3,3^\circ$ ; y cuyas otras características son conforme a las establecidas para esta categoría.

así como el rendimiento en aceite de la producción, podremos calcular el valor de un fruto sano, es decir, el Valor Unitario.

El valor del fruto atacado es diferente según se trate de generaciones estivales/primer otoño, u otoños. Así, un fruto

atacado en las primeras generaciones se pierde totalmente, con lo cual el daño a la producción correspondiente equivale al n.º de frutos dañados por el Valor Unitario. Sin embargo, un fruto dañado en generaciones otoñales tiene una depreciación por



Fig. 6.—Proliferación de hongos en frutos atacados por *Bactrocera oleae* en troje.

pérdida de peso (cuantificable en porcentaje sobre el valor unitario), una depreciación por pérdida de calidad (que se cuantifica suponiendo que todo fruto atacado dará lugar a aceite lampante, con la consiguiente penalización por acidez superior a 1° si se produce atrojamiento) y, un encarecimiento de las labores de recolección porque la mayor parte del fruto atacado cae al suelo antes de la recolección siendo necesaria su recogida manual. A estos daños habría que añadir las pérdidas debidas a fruto que cae al suelo y no es recolectado. Para suelos no compactados y sin cubierta vegetal, estas pérdidas responden a la siguiente ecuación definida por BENAVIDES y CIVANTOS (1988):

$$p = -0,002020 + 0,045924 \cdot d$$

siendo p, los kg de frutos no recolectados, y d, el total de kg de fruto caído. En el caso de otras preparaciones de suelo deben usarse

otras regresiones puestas a punto por los autores.

En el Cuadro 5 recogemos el tiempo total empleado en recolección de los frutos del árbol y del suelo, y para diversas producciones tanto en árbol como en suelo (datos no publicados procedentes de la Delegación de Agricultura de Jaén, 1991-1994), que permite el cálculo de pérdidas indirectas como consecuencia de sobrecosto de recolección de los frutos atacados caídos al suelo. Para facilitar el manejo del cuadro anterior, y posibilitar el uso de valores continuos, se ha realizado un ajuste matemático de los datos de cosecha en suelo y coste horario de recolección que se representa en la Figura 7.

La ecuación de ajuste es:

$$y = -0,0062x^2 + 0,0902x$$

donde x es el número de kg de frutos en suelo, e y el tiempo empleado en la recolección en horas y para valores de x estudiados

Cuadro 5.-Tiempos medios empleados en la recolección manual de la cosecha de un árbol (horas)

N.º kg recogidos	Cosecha (kg/árbol)					
	< 5	5-10	15	25	35	> 50
Recol. manual árbol	0,200	0,288	0,384	0,437	0,530	0,573
N.º kg recogidos	< 5	0,5-1	1-5	5-8	> 8	
Recol. manual árbol	0,043	0,087	0,153	0,312	0,320	

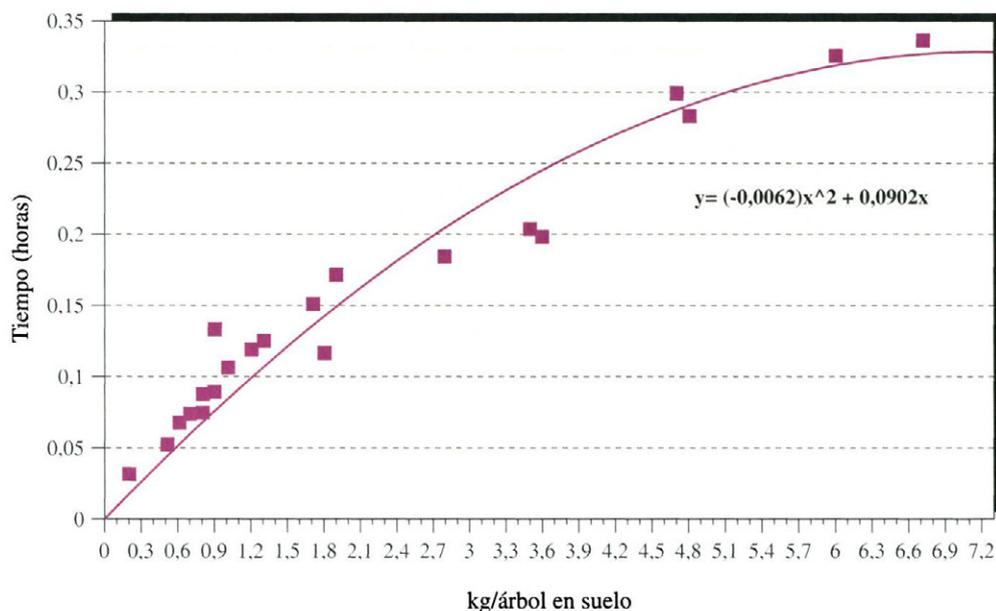


Fig. 7.-Tiempos empleados para la recolección manual de suelo.

entre 0 y 7 kg, en cuyo intervalo la función es siempre positiva.

## CONCLUSIONES

Mediante este protocolo de trabajo puede calcularse el umbral de tratamiento sin más que aplicar las fórmulas desarrolladas y los valores de las tablas refiriendolos al año que se estudie y con las condiciones propias de la zona.

La modelización de las poblaciones de la mosca del olivo, permite relacionar las infestaciones larvarias en fruto con las poblaciones adultas que las producen (MONTIEL y MADUEÑO, pendiente de publicación). En nuestro caso, se han observado relaciones muy estrictas de tipo logístico entre las poblaciones preimaginales en fruto y las capturas de adultos en trampas cromático-sexuales y alimenticias, por lo que es posible establecer también un umbral de tratamiento en función del número de adultos de

mosca del olivo, capturados en los diferentes sistemas de monitorización del insecto. Así, aunque muchos autores han definido con anterioridad umbrales de daño para la mosca del olivo basados en cálculo de daños (picadas) de acuerdo con % de infes-

tación, por primera vez se pueden combinar y desarrollar ambas técnicas, cálculo de daños y estimación de población que las causa, creándose así un utilísimos instrumento de control de las poblaciones naturales de *Bactrocera oleae*.

#### ABSTRACT

MONTIEL, A. y MADUEÑO, C., 1995: Determinación del umbral de tratamiento para la mosca del olivo (*Bactrocera oleae* Gmel., Diptera: Tephritidae) en olivar destinado a la producción de aceite. *Bol. San. Veg. Plagas*, **21**(4): 577-588.

This work contributes to setting up a control methodology which let us know the optimum times of treatment against *Bactrocera oleae* Gmel., through the determination of a population threshold which justify the need of a treatment and that be easy to be determined by the farmers and technicians.

An initial and basic inequation is posed in order to calculate the threshold, and will determine the minimum damage from which the application of a treatment would be economically advantageous. Each member of the inequation is defined by several factors as are: treatment costs and efficacy, environmental impact, crop losses, etc.

The inequation permits to relate the costs of a treatment with the damages that the pest could cause, and these with a pest population threshold from which those treatments would be justified.

**Key words:** Economic threshold, crop loss, *Bactrocera*, olive oil, loss of quality.

#### REFERENCIAS

- ARAMBOURG, Y., 1968: Les insectes nuisibles à l'olivier. Méthodes de lutte-perspectives d'avenir. *Inf. oléic. inter.*, **43**: 21-33.
- BAGNOLI, B.; BELCARI, A.; NICCOLI, A.; PUCCI, C.; QUAGLIA, F.; RICCI, C. y SALVI, F., 1983: Sulla convenienza economica di trattamenti diretti contro gli stadi preimmaginali del *Dacus oleae* (Gmelin). *Redia*, **65**: 425-436.
- BAGNOLI, B.; GHILARDI, G. y PUCCI, C., 1984: Sulla convenienza economica di trattamenti larvicidi e adulticidi contro il *Dacus oleae* (Gmel.) pp. 459-481.
- BENAVIDES, J. M. y CIVANTOS, M., 1988: Influencia de los sistemas de mantenimiento del suelo en los costes de recolección de aceitunas. Explotaciones oliveras colaboradoras. MAPA, Dirección General de la Producción Agraria. Madrid 1988: 181-190.
- DELRIÓ, G. (1978). Perdita di produzione e deprezzamento dell'olio dovuto ad infestazione della mosca dell'olivo (*Dacus oleae* Gmel.) nella Sardegna Nord-occidentale. Atti della Riunione congiunta dei Gruppi di Lavoro sulla *Ceratitidis capitata* Wied., *Thagoletis cerasi* L., sugli insetti nocivi all'olivo e sui metodi genetici di lotta contro gli insetti dannosi. Sassari, 15-20 Maggio, pp. 157-158.
- KAPATOS, E. T. y FLETCHER, B. S., 1980: An assessment of components of Crop Loss due to infestation by *Dacus oleae*, in Corfu. *Entomologia Hellenica* **1** (1983): 7-16.
- LOI, G.; BELCORI, A. y MALFATTI, P., 1982: Estudio para la aplicación de metodología estadística computarizada en olivicultura. Predisposición de un plano experimental para la individualización de umbrales económicos de intervención contra el *Dacus oleae* (Gmel.). Primer examen de los datos relativos a 1980. *Frustula Entomologica N.S. IV* 1981, pp. 223-246.
- LUCA, Y. DE, 1975: Nociones ecológicas relativas a la evaluación de las pérdidas de las cosechas. *Boletín Fitosanitario FAO*, **23**, N.º 1.
- MICHELAKIS, S. E. y NEUENSCHWANDER, P., 1982: Estimates of the crop losses caused by *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera: Tephritidae) in Crete, Greece. Proc. of the CEC/IOBC International Symposium: Fruit Flies of Economic Importance. Athens (Greece), 16-19 November 1982. Ed. R. Cavalloro pp. 603-611.
- MONASTERO, S., 1968: I risultati della lotta biologica contro il *Dacus oleae* nel 1968 e nuove acquisizioni tecniche nell'allevamento della *Ceratitidis capitata*. *W. Boll. Inst. Ent. Agr. Osserv. Fitopat. Palermo*, **7**: 165-170.
- NEUENSCHWANDER, P. y MICHELAKIS, S., 1978: The infestation of *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera: Tephritidae) at harvest time and its influence on yield and quality of olive oil in Crete. *Z. ang. Ent.*, **86**: 420-433.

PUCCI, C.; BALLATORI, E. y FORCINA, A., 1979: Soglia economica d'intervento per trattamenti diretti contro gli stadi preimmaginali del *Dacus oleae* (Gmel.). *Notiziario sulle Malattie delle Piante*, N. 100 (III Serie, N. 26). pp. 121-161.

PUCCI, C.; BALLATORI, E.; TIRIMBELLI, D. y AMBROSI, G., 1982: Ottimizzazione della data di raccolta delle olive in annate di alta infestazione dacica. *Frustula entomologica*, N.S., 5: 3-30.

PUCCI, C. y FIORI, G., 1984: Evaluation of the losses caused by *Dacus oleae* (Gmel.) and calculation of

the economic threshold for larvicidal sprays in Umbria (1983). Proc. of the CEC/FAO/IOBC Int. Joint Meeting: Integrated Pest Control in Olive Groves. Pisa (Italy), 3-6 April 1984. Ed. R. Cavalloro and A. Crovetto. pp. 370-379.

SENA, A.; CARRILLO, R. y MATEO-SAGASTA, E., 1982: Serie de estudios y experiencias. Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica.

(Aceptado para su publicación: 7 julio 1995)