

Efectos de diversos insecticidas aplicados en condiciones de laboratorio extendido sobre *Psytalia concolor* (Szèpligeti) (Hymenoptera: Braconidae)

A. ADÁN, T. GONZÁLEZ, R. BASTANTE, F. BUDIA, P. MEDINA, P. DEL ESTAL, E. VIÑUELA

Se ha estudiado la toxicidad de ocho insecticidas en hembras del parasitoide de la mosca del olivo, *Psytalia concolor* (Szèpligeti) (Hymenoptera: Braconidae). Los productos empleados fueron spinosad, piretrinas naturales + PBO, fipronil e imidacloprid, aplicados en pulverización cebo y caolín, aceites minerales e imidacloprid en pulverización convencional. Los organofósforados dimetoato y triclorfon se emplearon como controles positivos.

Se evaluó la mortalidad de las hembras a los tres días del tratamiento, y su capacidad benéfica a partir del cuarto, durante cuatro días consecutivos. Spinosad, imidacloprid, y piretrinas naturales + PBO no afectaron en ningún grado al parasitoide. Por el contrario, fipronil mató a la totalidad de los individuos tratados, al igual que los organofósforados. Para estos productos se estudió su persistencia con residuos de 7 y 14 días, resultando todavía tóxicos.

Cuando se aplicaron en pulverización normal sobre hojas de olivo, el imidacloprid, el caolín y los aceites minerales, no afectaron en ningún caso al parasitoide, en contraste con el dimetoato (100 % de mortalidad).

A. ADÁN, T. GONZÁLEZ, R. BASTANTE, F. BUDIA, P. MEDINA, P. DEL ESTAL, E. VIÑUELA. Unidad de Protección de Cultivos, E.T.S.I. Agrónomos, Ciudad Universitaria s/n. 28040-Madrid, angeles.adan@upm.es

Palabras clave: Efectos secundarios de insecticidas, pulverización cebo, pulverización normal, persistencia.

INTRODUCCIÓN

Psytalia (Opus) concolor (Szèpligeti) es un endoparasitoide koinobionte que parasita larvas de tercer estadio de varias especies de dípteros de la familia Tephritidae entre las que destacan por su importancia económica la mosca del olivo, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (KAPATOS, 1989) y la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* (Wiedemann) cuando se desarrolla en café (WHARTON *et al.*, 2000). Su posición taxonómica se discute actualmente, ya que no está aclarado si forma parte de un complejo de especies, en el que se encuen-

tran también entre otras *Psytalia humilis* (Silvestri) y *Psytalia perproximus* (Silvestri), o si en realidad se trata de una sola especie con mayor número de huéspedes y una distribución más amplia (KIMANI-NJOGU *et al.*, 2001).

Desde hace años este parasitoide se ha utilizado en los países olivareros de Europa para controlar a la mosca del olivo. Los primeros ensayos se dirigieron a lograr su introducción, sin conseguirlo, excepto en casos muy concretos. Posteriormente se ha liberado de forma inundativa en varias ocasiones, obteniéndose resultados irregulares (JIMENEZ *et al.*, 1990; DELRÍO, 1995) por lo que el uso

de insecticidas sigue siendo necesario para controlar a *B. oleae*.

Por otro lado esta especie en estudios comparativos con otros enemigos naturales, demuestra ser muy sensible a los plaguicidas (CROFT, 1990; VOGT, 2000) por lo que puede utilizarse como especie indicadora para detectar productos compatibles con la fauna útil del olivar.

El objetivo de este trabajo es evaluar la toxicidad sobre hembras del parasitoide de la mosca del olivo, *P. concolor*, de varios insecticidas que podrían utilizarse contra las plagas del olivo bien en pulverización cebo o en pulverización convencional, sustituyendo a los productos que se utilizan actualmente.

El insecticida spinosad se utiliza en pulverización cebo contra *C. capitata* en España y se evalúa su uso contra la mosca del olivo (RUIZ *et al.*, 2004); contra esta misma plaga ya se emplea en Estados Unidos (COLLIER y VAN STEENWYK, 2003). También en España, imidacloprid se está probando para el control de *B. oleae*, y las piretrinas naturales mezcladas con rotenona se emplean en olivar ecológico contra esta misma plaga (RUIZ *et al.*, 2004). Fipronil se ha aplicado en programas de erradicación de varias especies de moscas de la fruta en el Pacífico durante los años 1998 a 2000 mezclado con diversos tipos de atrayentes (ALWOOD *et al.*, 2003) y en Estados Unidos se ha ensayado con éxito para el control de varias especies de tefrítidos (STARK y VARGAS, 2005). En cuanto a los insecticidas aplicados en pulverización convencional imidacloprid se utiliza en España para controlar plagas de lepidópteros minadores en cítricos y en frutales, y caolín aunque por el momento sólo se utiliza como barrera física protectora de los cultivos frente al estrés térmico, parece combatir también con eficacia el ataque de las plagas, incluidas las del olivo (ROCA, 2003).

Para comparar los resultados, se utilizan también algunos de los insecticidas con los que se trata habitualmente el olivo en nuestro país: dimetoato, triclorfon y aceite de verano.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material biológico. Los ensayos se realizaron con hembras de menos de 48 h de edad, del parasitoide *P. concolor* procedentes de una cría de laboratorio que se realiza desde hace años en la Unidad de Protección de Cultivos de la E.T.S.I.A de Madrid, sobre el huésped *C. capitata*.

Tratamientos en pulverización cebo. Insecticidas: Las formulaciones empleadas fueron, Fipronil (Regente[®], 80% i.a.), Spinosad Cebo (Spintor-Cebo[®], 0,02% i.a.), imidacloprid (Confidor[®] 20 % i.a.) y Piretrinas+PBO (Pelitre Hort[®], 4% i.a. + 16% i.a. respectivamente). Se emplearon además dos insecticidas organofosforados que se utilizan en nuestro país contra la mosca del olivo: Dimetoato (Sistematón[®], 40% i.a.) y Triclorfon (Dipterex 5[®], 5% i.a.), como controles positivos.

Los insecticidas se mezclaron en una proporción de 1:1 con un cebo atrayente de las moscas de la fruta (Biocebo[®], 30% i.a.), excepto spinosad cebo que incluye en la formulación su propio atrayente. Las concentraciones empleadas fueron las máximas recomendadas para su uso: en el cultivo del olivo, en el caso de triclorfon y dimetoato, y para el resto, la recomendada en el cultivo en el que están autorizados. Además se añadieron dos variantes más, una sólo con biocebo (1.500 mg i.a./l) para descartar un posible efecto tóxico en el himenóptero, y otra de agua como control negativo.

Ensayos: En cajas cilíndricas de plástico (12 x 5 cm) con ventilación en las tapas se introdujo agua y comida (levadura de cerveza y azúcar, 1:4), y pequeñas ramas de olivo de 5 a 8 hojas recién cortadas, en las que previamente se habían depositado en el haz, 5 gotas de 5 µl de la solución insecticida correspondiente mezclada con el cebo. Las ramitas de olivo procedían de plantones de la variedad "Cornicabra".

Se emplearon 10 hembras por unidad muestral, un mínimo de cinco repeticiones por variante y un máximo de diez en función



Figura 1. Cajas utilizadas en los ensayos de persistencia que protegen a los olivos de la lluvia.

de los insectos disponibles. Diariamente hasta los tres días después de iniciado el ensayo, se contaba el número de muertos. También se comprobó visualmente que las avispas tenían contacto físico con las gotas depositadas en las hojas de olivo.

Cuando el número de supervivientes lo permitió se estudió la capacidad benéfica de las hembras tratadas. Para ello se separaron dos hembras por repetición desde el quinto día del ensayo, y durante cuatro días consecutivos, una vez aisladas con comida y bebida, se les ofreció durante dos horas, 20 larvas del huésped (JACAS y VIÑUELA, 1994). Se midió el número de adultos de *P. concolor* que emergieron de los huéspedes.

Para aquellos productos en los que la mortalidad respecto del control fue superior o igual al 25% se estudió la persistencia de sus residuos. Para ello se trataron plantones de olivo, con gotas de 5 μ l de los insecticidas y el biocebo sobre el haz de las hojas. Los olivos se encontraban al aire libre, en los cam-

pos de prácticas de la E.T.S.I. Agrónomos, y una vez tratados se protegieron de la lluvia con cajas de techo de madera y paredes de tela de visillo (Figura 1). Pasados 7 y 14 días, se recogieron las ramitas de olivo y se realizaron los ensayos en las condiciones de laboratorio extendido anteriormente descritas.

Tratamientos en pulverización normal.

Insecticidas: Las formulaciones empleadas fueron imidacloprid (Confidor® 20 % i.a.), y caolín (Surround® 95 % i.a.), y como controles positivos el dimetoato (Sistematón®, 40% i.a.) y el aceite de verano (Volck miscible® 83 % i.a.)

Ensayos: Los insecticidas se aplicaron en pequeñas ramas de olivo de 5 a 8 hojas recién cortadas. Se utilizaron pulverizadores manuales, que soltaban 1 ml de producto por golpe, recubriendo las hojas hasta que goteaban y una vez secas se introducían en las mismas cajas que se emplearon en los ensayos de pulverización cebo (Figura 2), de forma que



Figura 2. Ramas tratadas en pulverización normal con caolín.

cubrían la base de la caja (6 ramas por caja). El número de individuos por unidad muestral y de repeticiones por variante fue el mismo que en el caso de los tratamientos cebo. Las concentraciones empleadas fueron las máximas recomendadas para su uso en el cultivo del olivo, o en los cultivos en los que estén autorizados.

Análisis estadístico. Los resultados obtenidos se sometieron al análisis de varianza (ANOVA). Para la separación de medias ($P < 0,05$) se aplicó el test de mínimas diferencias significativas, LSD, utilizando para ello el programa estadístico STATGRAPHICS PLUS (STSC, 1987).

RESULTADOS

Tratamientos en pulverización cebo

En el Cuadro 1 se dan los resultados obtenidos tras la exposición a un residuo fresco de los insecticidas. Fipronil y los organofosforados dimetoato y triclorfon, fueron letales para el parasitoide, ya que a los tres días no hubo supervivientes.

Por el contrario, el número de muertos producido por spinosad, imidacloprid y piretrinas naturales fue muy bajo (< del 10%), equivalente al registrado en el control de agua. El tratamiento con cebo tampoco tuvo efecto tóxico alguno en el parasitoide.

En cuanto a los efectos de spinosad, imidacloprid o de las piretrinas en la capacidad benéfica de *P. concolor*, los porcentajes de los descendientes no fueron distintos de los del tratamiento con agua o con biocebo.

Al exponer a residuos de 7 y 14 días al parasitoide, se observó que fipronil fue el producto más persistente, ya que su toxicidad no varió. En el caso de triclorfon y de dimetoato se produjo una reducción moderada del número de muertos (Cuadro 2).

Tratamientos en pulverización normal

Tras el contacto con el residuo fresco de ramitas de olivo completamente tratadas con los insecticidas, tan solo el insecticida dimetoato resultó tóxico (100 % de mortalidad a los tres días). Imidacloprid, caolín y el aceite mineral no afectaron en ningún grado a la supervivencia y a la descendencia de las hembras tratadas (Cuadro 3).

DISCUSIÓN

Spinosad, imidacloprid y las piretrinas naturales, aplicados en pulverización cebo y a las concentraciones ensayadas han resultado inocuos para el parasitoide *P. concolor*. Sin embargo hay una serie de trabajos que demuestran que estos insecticidas en otros tipos de tratamientos y a concentraciones iguales o mayores a las usadas en nuestros

Cuadro 1. Efectos de la exposición a un residuo fresco de varios insecticidas aplicados en pulverización cebo en hembras de *Psytalia concolor*.

Tratamientos ¹	Concentración mg i.a./l	Mortalidad 3d ²	% descendientes ³
<i>Control</i>	-	6,0 ± 3,1a	31,4 ± 3,0a
<i>Cebo</i>	1.500	4,0 ± 3,1a	29,1 ± 3,7a
<i>Spinosad</i>	20	4,0 ± 2,5a	30,7 ± 5,1a
<i>Piretrina+PBO</i>	80	4,0 ± 2,5a	23,3 ± 4,6a
<i>Imidacloprid</i>	150	8,0 ± 2,0a	35,9 ± 4,8a
<i>Fipronil</i>	40	100 b	-
<i>Dimetoato</i>	3.000	100 b	-
<i>Triclorfon</i>	2.500	100 b	-

¹ Los insecticidas se mezclaron con el cebo excepto en el caso de spinosad. Dentro de la misma columna, datos seguidos por la misma letra no difieren significativamente ($P > 0,05$). ² LSD ($F = 384,7$; $df = 7,47$, $P < 0,001$); ³ LSD ($F = 0,92$; $df = 4,35$, $P = 0,46$).

Cuadro 2. Mortalidad (%) de hembras de *Psytalia concolor* tras su exposición a residuos de 7 y 14 días de varios insecticidas aplicados en pulverización cebo.

Tratamientos ¹	Concentración mg i.a./l	Residuo 7d (Mortalidad 3d) ²	Residuo 14d (Mortalidad 3d) ³
Control	-	8.0 ± 2.0a	2.0 ± 2.0a
Cebo	1.500	2.0 ± 2.0a	2.0 ± 2.0a
Fipronil	40	100c	98.0 ± 2.0c
Triclorfon	2.500	60.0 ± 24.5b	80.0 ± 20.0b
Dimetoato	3.000	82.0 ± 18.0b	80.0 ± 15.5b

¹ Los insecticidas se mezclaron con el cebo excepto en el caso de spinosad. Dentro de la misma columna, datos seguidos por la misma letra no difieren significativamente ($P > 0.05$). ² Kruskal-Wallis ($k=14.9$; $g.l.= 4.20$; $P=0.0048$). ³ Kruskal-Wallis ($k=17.1$; $g.l.=4.20$; $P=0.0018$)

Cuadro 3. Efectos de la exposición a un residuo fresco de varios insecticidas aplicados en pulverización normal en hembras de *Psytalia concolor*.

Tratamientos mg i.a./l	Concentración 3d ¹	Mortalidad	% descendientes ²
Control	-	0 a	53.9 ± 3.6a
Caolín	47.500	2.0 ± 2.0a	54.2 ± 9.0a
Aceite mineral	12.450	0 a	47.8 ± 3.9a
Imidacloprid	150	0a	55.4 ± 4.8a
Dimetoato	600	100 b	-

Dentro de la misma columna, datos seguidos por la misma letra no difieren significativamente ($P > 0.05$). ¹ LSD ($F = 178.12$; $df = 4.20$, $P < 0.001$); ² LSD ($F = 0.41$; $df = 3.26$, $P=0.75$)

ensayos, resultan muy tóxicos para este himenóptero. En el trabajo realizado por VIÑUELA *et al.* (2001), spinosad (Spintor[®]) en aplicación tópica, por ingestión y residualmente, a una concentración de 120 mg i.a./l, sobre hembras de *P. concolor* y en condiciones de laboratorio, produjo una mortalidad del 100 % en las primeras 24 horas del tratamiento. También este producto afectó de forma severa a la emergencia de los adultos cuando las avispas parasitaron huéspedes tratados. La toxicidad de spinosad en estos ensayos fue comparable a la obtenida con los organofosforados malatión y triclorfón, productos que actualmente se usan en el control de diversos tefrítidos, como *C. capitata* o *B. oleae* (GONZÁLEZ, 1998).

En el caso de las piretrinas naturales + PBO, ZAPATA *et al.* (2005), los ensayos de laboratorio vía residual, tópico o por ingestión en bebedero y a una concentración igual a la usada por nosotros, indican que este

insecticida tiene un importante efecto de choque, ya que la longevidad media de *P. concolor* fue inferior a un día. Imidacloprid (a la misma concentración) también es moderadamente tóxico para las hembras de *P. concolor* aplicado por ingestión y residualmente (ABDALLAHI, 2004).

La ausencia de toxicidad de estos tres insecticidas para las hembras de *P. concolor*, en este trabajo, no debe atribuirse por tanto, a una falta de toxicidad intrínseca de los productos en el himenóptero, sino a un ejemplo de selectividad ecológica, en el que la compatibilidad con el enemigo natural, se logra por la forma de aplicación y/o por la concentración utilizadas. Los cebos empleados en este ensayo son sustancias ricas en proteínas, que atraen a tefrítidos adultos, los cuales ingieren cebo junto con una dosis tóxica de insecticida. La atracción a las gotas de insecticida-cebo permite una disminución de la superficie tratada en los cultivos, comparado

con la cantidad de insecticida que reciben en aplicaciones convencionales. Al mismo tiempo, este tipo de cebo proteínico no parece ser atractivo para los himenópteros (BURNS *et al.*, 2001; VARGAS *et al.*, 2001). MAZOR *et al.* (2003) han comprobado que mientras las moscas de la fruta se ven atraídas por estímulos olfativos de amoníaco que emite el cebo al degradarse, *Apis mellifera* L., utiliza pistas visuales y olfativas diferentes al amoníaco.

Por el contrario, fipronil aplicado en formulación cebo mata rápidamente al total de la población tratada, con una toxicidad comparable a la de los organofosforados, pero aplicado a una concentración (40 mg i.a./l) mucho menor que la de estos (3.000 y 2.500 mg i.a./l). También por ingestión y residualmente, como cabía esperar, este insecticida fue tóxico para las hembras de *P. concolor* (ABDALLAHI *et al.*; 2000, ABDALLAHI, 2004). Se trata además de un producto de larga actividad residual, ya que a los 14 días su efecto letal no se redujo. La razón de esta persistencia puede deberse a que fipronil al degradarse produce varios metabolitos con actividad insecticida algunos de ellos más tóxicos y persistentes que el compuesto original (HAINZL *et al.*, 1998).

La exposición a los residuos frescos de imidacloprid al tratar por pulverización normal las ramas de olivo resultó inocua para *P. concolor* al igual que cuando se aplicó con cebo. Tampoco en un ensayo en laboratorio similar al nuestro, utilizando la misma dosis,

mediante pulverización total de plantas de *Cucumis sativus* L., se observó una mortalidad importante, aunque si una pérdida de actividad que se prolongó durante unas horas, fenómeno que no observamos en nuestro caso (INCERTI *et al.*, 2003).

El caolín es un producto que actúa físicamente, sea como repelente o interfiriendo en las capacidades visual y táctil de la plaga (ROCA, 2003). *P. concolor*, en contacto con el producto, no manifestó actitudes extrañas; esto es coherente porque no se alimenta directamente de la planta, y su capacidad reproductiva tampoco se alteró, puesto que no parasitaron a través de una superficie cubierta de caolín, ya que sí se ha observado que los parasitoides *Aphytis melinus* DeBach (Hymenoptera: Aphelinidae) y *Comperiella bifasciata* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae) no son capaces de reconocer a sus huéspedes, homópteros de la familia Diaspididae, a través del caolín (GRAFTON-CARDWELL y REAGAN, 2003).

El aceite mineral tampoco influyó ni en la mortalidad ni en la reproducción. Esto coincide con los datos de mortalidad obtenidos por STANSLY y LIU (1997), que observaron como al exponer al parasitoide *Encarsia pergandella* Howard (Hymenoptera: Aphelinidae) a residuos de hojas de *Ipomea batata* (Linnaeus), tratadas mediante pulverización, el aceite mineral Sunspray® no mostraba diferencias significativas respecto del control, concluyendo que en campo este producto sería probablemente inocuo para el parasitoide.

ABSTRACT

ADÁN A., T. GONZÁLEZ, R. BASTANTE, F. BUDIA, P. MEDINA, P. DEL ESTAL, E. VIÑUELA. 2007. Effects of several insecticides on *Psytalia concolor* (Szépligeti) (Hymenoptera: Braconidae) under extended-laboratory conditions. *Bol. San. Veg. Plagas*, **33**: 391-398.

Toxicity studies using eight insecticides were conducted on females of the olive fruit fly parasitoid, *Psytalia concolor*. Spinosad, imidacloprid, pyrethrins + PBO and fipronil were applied as a bait formulation and Kaolín, mineral oils and imidacloprid as a normal spray. Dimethoate and trichlorfon were used as positive controls.

Fresh residues of spinosad bait, imidacloprid, and pyrethrins + PBO neither caused mortality during the three days scored nor reduced wasp beneficial capacity. On the contrary, fipronil, dimethoate and trichlorfon killed all insects, 72 hours after treatment. 7 and 14 days old residues still killed a high percentage of the treated insects.

Fresh residues of Kaolin, imidacloprid and mineral oils normally sprayed did not cause negative effects on the parasitoids, whereas dimethoate, used as positive standard, was again toxic (100 % mortality at day 3).

Key words: Side-effects, bait formulation, spray, persistence.

REFERENCIAS

ABDALLAHI E., ADÁN A., VIÑUELA E. 2000. Estudio de la actividad de piriproxifen y fipronil sobre *Opius concolor* Szépligeti (Hymenoptera: Braconidae) y su huésped de sustitución *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) *Bol. San.Veg. Plagas*, **26**: 503-511.

ABDALLAHI E., 2004. "Evaluación de modernos plaguicidas en el complejo *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) y *Psytalia concolor* Szépligeti (Hymenoptera: Braconidae)". Tesis doctoral ETSI Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. 156 pp.

ALWOOD A. J., VUETI E. T., LEBLANC L., BULL R. 2003. Eradication of introduced *Bactrocera* species (Diptera: Tephritidae) in Nauru using male annihilation and protein bait application techniques. En "Turning the tide: the eradication of invasive species". *Proceedings of the International Conference on eradication of island invasive species*. Veitch C.R., Clout M.N. (eds). Gland, Switzerland. 19-25 pp.

BURNS R. E., HARRIS D. L., MORENO D., EGER J. E. 2001. Efficacy of spinosad bait sprays to control mediterranean and caribbean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial citrus in Florida. *Florida Entomologist*, **84**: 672-678.

COLLIER T. R., VAN STEENWYK R. A., 2003. Prospects for integrated control of olive fruit fly are promising in California. *California Agriculture*, **57**: 28-30.

CROFT, B. A. 1990. *Arthropod biological control agents and pesticides*. Wiley and Sons (eds). New York. 723 pp.

DELRIO, G. 1995. Controllo integrato dei fitofagi dell'olivo. *Informatore Fitopatologico*, **12**: 9-15.

GONZÁLEZ M., 1998. Uso conjunto de plaguicidas y enemigos naturales en el olivar: Optimización del manejo de *Opius concolor* Szépligeti, parasitoide de la mosca del olivo. *Bactrocera oleae* (Gmelin). Tesis doctoral. E.T.S.I. Agrónomos. U.P.M. 175 pp.

GRAFTON-CARDWELL B., REAGAN C. 2003. Surround use in citrus increases California red scale. *KAC Plant Protection Quarterfly*, **13** (3): 5-6.

HAINZL D., COLE L. M., CASIDA J. E. 1998. Mechanisms for selective toxicity of fipronil insecticide and its sulfone metabolite and desulfanyl photoproduct. *Chemical Research in Toxicology*, **11**: 1529-1535.

INCERTI F., BORTOLOTTI L., PORRINI C., SBRENN A. M., SBRENN G. 2003. An extended laboratory test to evaluate the effects of pesticides on bumblebees. Preliminary results. *Bulletin of Insectology*, **56** (1): 159-154.

JACAS, J. A., VIÑUELA, E. 1994. Analysis of a Laboratory method to test the effects of pesticides on adults females of *Opius concolor* (Hym., Braconidae), a parasitoid of olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Dip., Tephritidae) *Biocontrol Science and Technology*, **4**: 147-154.

JIMENEZ A., CASTILLO E., LORITE P. 1990. Supervivencia del himenóptero braconídeo *Opius concolor* parasito de *Dacus oleae* en olivares de Jaén. *Bol. San.. Veg. Plagas*, **16**: 97-103

KAPATOS E. T. 1989. Control integrated pest management systems of *Dacus oleae*. En: Robinson A.S. y Hooper G. (eds), *Fruit Flies: their biology, natural enemies and control*. *World Crop Pest*, **3B**, 391-398. Elsevier, Amsterdam.

KIMANI-NIOGU S. W., TROSTLE M. K., WHARTON R. A., WOOLLEY J. B., RASPI A. 2001. Biosystematics of the *Psytalia concolor* Species Complex (Hymenoptera: Braconidae: Opiinae). The identify of populations attacking *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in coffee in Kenya. *Biological Control*, **20**: 167-174.

MAZOR M., GAZIT S., REUVEN G., EFRAT H. 2003. Unattractiveness of three commercial proteinaceous fruit fly baits to honey bees. *Crop Protection*, **22**: 995-997.

ROCA DE LA, M. 2003. Surround[®] Crop Protectant: La capa protectora natural para cultivos como el olivar. *Phytoma España*, **148**: 82-85

RUIZ M., MADUEÑO C., MONTIEL A. 2004. Efectividad de tratamientos cebo terrestres con Spinosad e Imidacloprid contra la Mosca del olivo (*Bactrocera oleae*, Gmel., Diptera: Tephritidae). Resultados preliminares. *Bol. San.. Veg. Plagas*, **30**: 415-425

STANSLY P. A., LIU T. X. 1997. Selectivity of insecticides to *Encarsia pergandiella* (Hymenoptera: Aphelinidae), an endoparasitoid of *Bemisia argentifolii* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Bulletin of Entomological Research*, **87**: 525-531.

STARK J. D., VARGAS R. I. 2005. Toxicity and hazard assessment of fipronil to *Daphnia pulex*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **62**: 11-16.

STSC 1987. *Statgraphics user's guide*. Graphic Software System STSC Rockville, MD, USA.

VARGAS R. I., PECK S. L., MCQUATE G. R., JACKSON G., STRK J. D., ARMSTRONG J. W. 2001. Potential for areawide integrated management of Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) with a Braconid Parasitoid and a Novel Bait Spray. *Journal of Economic Entomology*, **94**(4): 817-825

VIÑUELA E., MEDINA P., SCHNEIDER M., GONZÁLEZ M., BUDIA F., ADÁN A., DEL ESTAL P. 2001. Comparison of side-effects of spinosad, tebufenozide and azadirachtin on the predators *Chrysoperla carnea* and *Podisus maculiventris* and the parasitoids *Opius concolor* and *Hyposoter didymator* under laboratory conditions. *IOBC/wprs Bulletin*, **24** (4): 25-34.

- VOGT H. 2000. Sensitivity of non-target arthropod species to plant protection products according to laboratory results of the IOBC WG: Pesticides and Beneficial Organisms. *IOBC/wprs Bulletin*, **23** (9): 3-15.
- WHARTON R. A., TROSTLE M. K., MESSING R. H., COPELAND R. S., KIMANI NJOGU S. W., LUX S., OVERHOLT W. A., MOHAMED S., SIVINSKI J. 2000. Parasitoids of medfly and related tephritids in Kenyan coffee: a predominantly koinobiont assemblage. *Bulletin of Entomological Research*, **90**: 517-526.
- ZAPATA N., MEDINA P., VIÑUELA E., BUDIA F. 2005. Toxicidad de malation, pimetrocina, piretrinas naturales+PBO y triflumuron en adultos del parasitoide *Psytalia concolor* (Szépligeti) (Hym: Braconidae) según el modo de aplicación. *Bol. San., Veg. Plagas*, **31** (1): 111-118.

(Recepción: 6 febrero 2006)
(Aceptación: 4 julio 2007)