

## Efectividad de tratamientos cebo terrestres con Spinosad e Imidacloprid contra la Mosca del Olivo (*Bactrocera oleae*, Gmel., Diptera: Tephritidae). Resultados preliminares

M. RUIZ TORRES, C. MADUEÑO MAGDALENO, A MONTIEL BUENO

En olivar de la provincia de Jaén (España), se han ensayado el spinosad (insecticida biológico que actúa por contacto) y el imidacloprid (insecticida sistémico) contra la Mosca del Olivo (*Bactrocera oleae*), a fin de comprobar su eficacia en el control de la plaga. Se comparan los resultados con los de una parcela tratada con dimetoato (insecticida habitual). Se realizaron dos aplicaciones en tratamientos cebo terrestres con pro-tefna hidrolizada, cuando el nivel de ataque lo indicaba. Las poblaciones de adultos de Mosca del Olivo sufrieron fuertes descensos (estadísticamente significativos) con los dos plaguicidas. En el caso del imidacloprid, el comportamiento es muy similar al dimetoato. Con respecto al spinosad, los niveles se recuperan a las tres semanas de la aplicación, lo que sugiere un adelanto en las fechas del tratamiento y la necesidad de repetir las aplicaciones.

MANUEL RUIZ TORRES. Laboratorio de Sanidad Vegetal de Córdoba (Cerro de los Lirios). JAÉN.

CATALINA MADUEÑO MAGDALENO. Departamento Calidad y Desarrollo Agrario. Delegación de Agricultura. Avda. de Madrid, 23. JAÉN.

ALFONSO MONTIEL BUENO. Laboratorio de Sanidad Vegetal. Ctra. de Córdoba, s/n. (Cerro de los Lirios). JAÉN.

**Palabras clave:** *Bactrocera oleae*, spinosad, imidacloprid, aplicaciones cebo terrestres, eficacia.

### INTRODUCCIÓN

La Mosca del Olivo (*Bactrocera oleae*, Gmel.) es la plaga más importante del olivar (ALVARADO *et al.*, 1999), requiriendo un importante esfuerzo para su control, fundamentalmente con tratamientos-cebo aéreos adulticidas y tratamientos larvicidas terrestres. El insecticida más empleado es el Dimetoato, tanto en aplicaciones aéreas como terrestres, sustituido en algunas zonas por alfa-cipermetrina o deltametrina en aplicaciones-cebo aéreas (ESCOLANO, 2001; TORRELL *et al.*, 1997). En olivar ecológico, se emplean diferentes formas de trampeo

masivo, con escaso éxito hasta ahora, o aplicaciones-cebo aéreas con una mezcla de piretrinas naturales y rotenona. El dimetoato se encuentra actualmente sin alternativa clara en la lista de insecticidas recomendados en cultivos de olivar convencional y los sujetos a producción integrada y con preocupación por su toxicidad ambiental (ESCOLANO, 2001; RUIZ y MONTIEL, 2002; RUIZ y MUÑOZ-COBO, 1997). Por otro lado, en agricultura ecológica no se encuentra una herramienta eficaz y viable económicamente frente a los ataques de mosca.

Con este ensayo se ha pretendido comprobar la efectividad frente a la Mosca del Olivo

de dos productos no empleados hasta el momento en el olivar español: el imidacloprid, cloronicotinilino con propiedades insecticidas por vía sistémica y residual, y el spinosad, insecticida biológico con actividad por ingestión y contacto. El spinosad es un plaguicida de nueva generación, de los denominados "naturalitos" (VIÑUELA, 1996) derivado de dos metabolitos (spinosin a y spinosin d) producidos por un hongo actinomiceto de suelo (*Saccharopolyspora spinosa*). Tanto el imidacloprid como el spinosad son neurotóxicos, basados en la excitación y posterior bloqueo de los receptores nicotínicos de la acetilcolina. La diferencia estriba en que ambos actúan en sitios diferentes y el spinosad tiene además un efecto sobre la función de recepción del GABA (THOMPSON *et al.*, 1999).

## MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se ha realizado en un olivar del paraje "Cortijo Bornos" en el término municipal de Cambil (Jaén), en olivos de variedad picual, de secano y regadío, con 70 árbo-

les/Ha. Toda la comarca sufre de manera endémica el ataque de mosca.

En la zona de estudio se delimitaron tres parcelas de ensayo. La parcela en la que fue empleado el Spinosad tiene riego por goteo, y se estercoló a final de verano. Las parcelas aplicadas con Dimetoato e Imidacloprid son de secano, y contiguas a la anterior. No hay parcelas testigo. En este ensayo, el dimetoato es considerado el producto "referencia", por cuanto que es el autorizado y el más recomendado y empleado (CIVANTOS, 1999).

En cada parcela se instalaron cinco subparcelas para hacer un seguimiento del ataque de Mosca, con una trampa MacPhail con atrayente trófico (fosfato diamónico al 4%) y una trampa cromotrópica amarilla engomada cebada con sexferomona (cápsula de 80 mg de Spiroketal) en cada una. Según el protocolo estándar para evaluar a esta especie (ALVARADO *et al.*, 1999), cada semana, desde la instalación de las trampas, se recogieron las capturas de cada una de ellas y diez frutos por árbol en cuatro árboles de cada subparcela (doscientos en total por parcela), en los que se comprobó la presencia de aceitu-



Figura. 1: Aplicación de dimetoato e imidacloprid con atomizador de ULV



Figura. 2: Aplicación de spinosad mediante pistola dosificadora a presión

na picada y el estado de la larva. El muestreo se llevó a cabo desde el 28/8/02 hasta el 27/11/02, abarcando tanto la generación de verano como la otoñal de *Bactrocera oleae*.

Los insecticidas ensayados fueron Dimetoato 40% junto con Proteínas Hidrolizadas 36%, Imidacloprid 20% con Proteínas Hidrolizadas 36% y Spinosad 0,02% con atrayente proteico incorporado. El imidacloprid es la formulación comercial empleada en España (DE LIÑÁN, 2002). El spinosad ensayado corresponde a una formulación que se quiere emplear en California (USA) para combatir la Mosca del Olivo mediante aplicaciones cebo (COLLIER y STEENWYK, 2003), denominada GF-120.

El dimetoato se aplicó en parches de 1 m<sup>2</sup> en cada árbol, con ultrabajo-volumen (Figura 1), a una dosis de 10 cc/árbol y 5 cc/árbol de proteína atrayente, con un caldo total de 100 cc por árbol. El imidacloprid se aplicó con idéntico método, a una dosis de 0'5 cc/árbol, con 5 cc/árbol de proteína atrayente y un caldo total de 100 cc por árbol. Por último, el Spinosad se aplicó también por

parcheo, con una pistola dosificadora a presión (Figura 2), con un caldo de 78 cc por árbol y una dosis de producto de 15'6 cc/árbol.

El momento de aplicación se decidió según el modelo desarrollado por MONTIEL y MADUENO, (1995 a, 1995 b). En total se hicieron dos tratamientos: el 18/9/02 y el 14/10/02.

La información semanal obtenida de las capturas de trampas y de la población larvaria presente en la muestra de aceitunas, previa transformación logarítmica para su normalización, fue sometida a un ANOVA de un factor para realizar las diferentes comparaciones dentro de cada tratamiento y entre cada aplicación. Igualmente, se ha recurrido a la correlación de Spearman para comparar los resultados a lo largo de todo el período de muestreo.

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los resultados de capturas de adultos y presencia larvaria en

Tabla 1.- Capturas de Mosca del Olivo (*Bactrocera oleae*) y estado larvario de aceitunas picadas en las tres parcelas de ensayo. Capt.CROS= Capturas medias (N° ind./Trampa) en trampas cromático-sexual. Capt.MCPH= Capturas medias (N° ind./Trampa) en mosqueros McPhail. La infestación en aceituna viene expresada como número total de individuos en 200 frutos. P.VAC.= Pupas vacías. G.A.= Galería Abandonada.

<b>SPINOSAD</b>							
CAPTURAS/TRAMPA			INFESTACIÓN EN MUESTRA (200 frutos)				
FECHA	Capt.CROS	Capt.MCPH	H+L1	L2+L3	PUPAS	P.VAC.	G.A.
28/08/02	52,0	12,8	2	1	0	0	0
04/09/02	48,8	20,0	4	3	0	0	0
11/09/02	56,0	26,4	9	5	1	0	1
18/09/02	118,6	131,2	24	7	1	0	4
26/09/02	42,8	14,6	23	7	3	0	4
07/10/02	92,8	48,0	45	27	8	2	11
14/10/02	69,4	8,2	34	25	0	6	6
22/10/02	98,6	6,2	30	7	1	3	17
28/10/02	62,2	5,4	21	18	5	5	33
11/11/02	128,8	84,0	14	16	0	9	41
20/11/02	36,0	16,4	3	20	2	2	55
27/11/02	1,4	0,0	4	6	3	2	74
<b>DIMETOATO</b>							
28/08/02	88,4	14,6	5	1	0	0	0
04/09/02	72,8	27,8	5	0	0	0	0
11/09/02	75,4	18,0	12	2	0	0	0
18/09/02	160,4	87,6	13	6	5	0	5
26/09/02	77,0	10,2	7	3	5	0	3
07/10/02	128,4	46,8	23	1	1	0	2
14/10/02	66,2	8,4	18	6	0	0	5
22/10/02	66,2	3,8	21	4	0	1	4
28/10/02	87,8	5,8	18	8	0	2	2
11/11/02	90,0	55,2	15	7	0	3	4
20/11/02	21,6	9,2	3	5	1	1	9
27/11/02	3,4	0,2	7	3	1	2	10
<b>IMIDACLOPRID</b>							
28/08/02	68,8	14,2	5	1	0	0	0
04/09/02	79,2	12,8	6	1	0	0	0
11/09/02	75,0	19,6	8	7	0	0	6
18/09/02	201,4	124,2	15	9	8	0	1
26/09/02	41,0	3,4	9	8	4	0	2
07/10/02	109,8	61,8	4	7	1	5	6
14/10/02	39,4	26,8	13	4	1	4	7
22/10/02	40,0	7,8	14	10	0	5	3
28/10/02	74,8	11,0	10	17	0	1	14
11/11/02	74,2	137,2	14	8	1	4	20
20/11/02	21,6	17,6	4	7	3	6	27
27/11/02	2,4	1,0	6	4	0	5	28

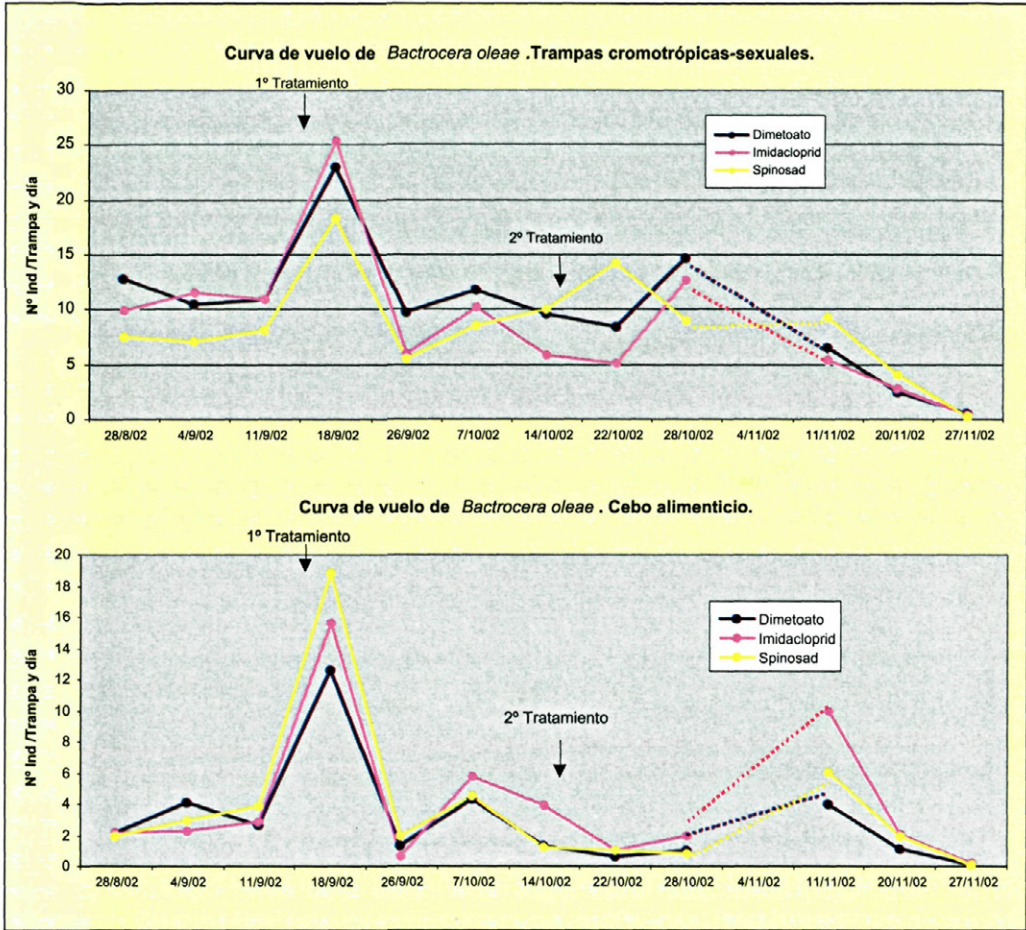


Figura 3: Curva de vuelo *Bactrocera oleae*, con los datos procedentes de las trampas cromotrópicas y las MacPhail

cada una de las parcelas consideradas. En la Figura 3 se representa la curva de vuelo en cada una de las parcelas consideradas, tanto con los datos proporcionados por las trampas cromotrópico-sexuales como por los mosqueros McPhail. Como puede comprobarse, existe una fuerte coincidencia entre la tendencia manifestada en la parcela del dimetoato y la del imidacloprid, que se refleja en una alta correlación entre ambas curvas de vuelo ( $R_s = 0.923$ ;  $p < 0.01$ , para las trampas cromotrópicas y  $R_s = 0.823$ ;  $p < 0.01$ , para los mosqueros). Sin embargo, no ocurre así entre los resultados de muestreo en la parcela del dimetoato y

la del spinosad, que mantienen tendencias diferentes. En las primeras semanas la correlación es completa, sin embargo, posteriormente comienzan las divergencias que llevan a una nula correlación para las capturas de trampas cromotrópicas ( $R_s = 0.405$ ;  $p < 0.19$ , hay que tener en cuenta que el cálculo de  $R_s$  se llevó a cabo para todas las fechas de muestreo) y alta correlación ( $R_s = 0.924$ ;  $p < 0.01$ ) para los mosqueros.

En la Figura 4 se presenta la tendencia de aparición de huevos y larvas L1 vivos en aceituna picada y de galerías abandonadas. La correlación en estos casos es dispar: entre

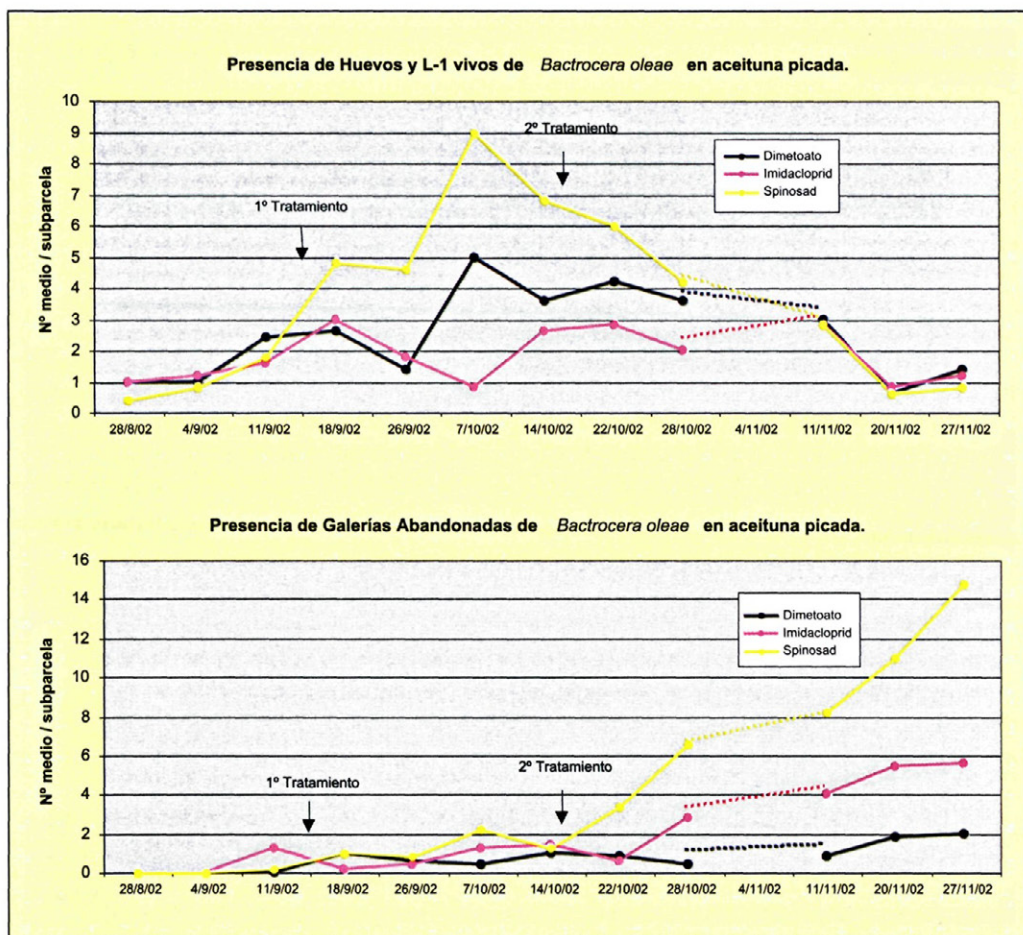


Figura 4: Presencia de diferentes estadios larvarios de *Bactrocera oleae* en aceituna picada

la parcela sujeta al dimetoato y la de imidacloprid no se aprecia ( $R_S = 0.452$ ;  $p < 0.13$  y  $R_S = 0.623$ ;  $p < 0.03$  para los huevos y L1 y galerías abandonadas respectivamente) y es relativamente alta entre dimetoato y spinosad ( $R_S = 0.873$ ;  $p < 0.01$  y  $R_S = 0.748$ ;  $p < 0.01$ ).

Tras la primera aplicación realizada (el 18/9/02), en las tres parcelas se produjo un fuerte descenso de adultos capturados (Figura 3), tanto en los mosqueros como en las trampas cromotrópico-sexuales. Esta reducción de capturas es estadísticamente significativa (ANOVA,  $F=20.24$ ;  $p < 0.01$ ,  $F=10.41$ ;  $p < 0.01$  y  $F=21.40$ ;  $p < 0.01$  para las placas

cromotrópicas y el dimetoato, imidacloprid y spinosad respectivamente, y  $F=149.5$ ;  $p < 0.01$ ,  $F=27.31$ ;  $p < 0.01$  y  $F=48.55$ ;  $p < 0.01$  para las capturas en mosqueros). Sin embargo no se aprecian descensos significativos al considerar los huevos y L1 vivos en los tres insecticidas empleados (Figura 4).

El segundo tratamiento se realizó el 14/10/02. Al comparar las capturas antes y después de la aplicación, sólo se aprecian diferencias estadísticamente significativas en las trampas McPhail (cebo alimenticio) en las parcelas tratadas con dimetoato ( $F=8.10$ ;  $p < 0.02$ ) e imidacloprid ( $F=5.44$ ;  $p < 0.04$ ). Al

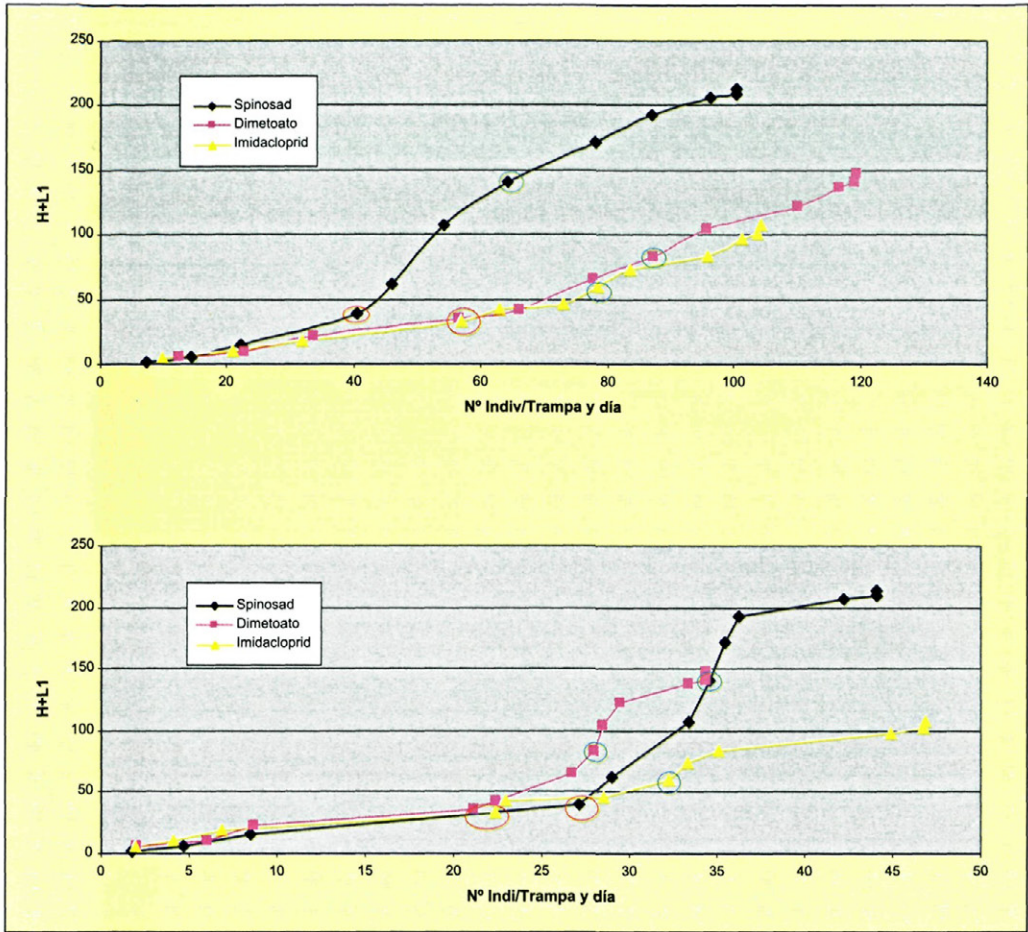


Figura 5: Frecuencias acumuladas de Huevos y L 1 (H+L1) frente a las frecuencias acumuladas de capturas en Trampas cromotrópicas (arriba) y Mosqueros McPhail (abajo). En círculos rojos se rodean los puntos correspondientes al 1º Tratamiento, y en verdes los del 2º Tratamiento.

considerar las placas cromotrópicas no se encuentran estas diferencias significativas. Con respecto al Spinosad, no se detecta ninguna diferencia entre antes y después de la aplicación. Por la evolución del ataque de Mosca, hubiera sido necesario un tercer tratamiento hacia el 23 de octubre, que no se llevó a cabo por causas ajenas a este trabajo.

Al comparar en cada fecha de muestreo, las capturas en la parcela tratada con dimetoato con las capturas de la parcela tratada con imidacloprid (ANOVAs, Tabla 2), se comprueba que casi no hay diferencias signifi-

cativas a lo largo de todo el período de muestreo con los dos tipos de trapeo. Tan sólo en una ocasión aparecen diferencias estadísticamente significativas.

Al comparar en cada fecha de muestreo los resultados obtenidos en la parcela del spinosad con los del dimetoato (ANOVAs, Tabla 2), se ponen de manifiesto diferencias significativas en las capturas con trampas cromático-sexuales a partir del segundo tratamiento. Estas diferencias se limitan a la semana siguiente al primer tratamiento en el caso de las trampas McPhail. Al comparar

Tabla 2.- Resultados del análisis de varianza. En rojo, las comparaciones con diferencias significativas. DIM= Dimetoato; SPI= Spinosad; IMI= Imidacloprid; CROS= Trampa cromotrópico-sexual; MCPH= Mosqueros McPhail; H+L1= Huevos y Larvas L1 vivos; GA= Galerías abandonadas.

	DIM X SPI			
	CROS	MCPH	H+L1	GA
28/08/02	F= 3,14; p<0,07	F= 0,20; p<0,81	F= 0,53; p<0,59	
04/09/02	F= 2,03; p<0,17	F= 1,72; p<0,22	F= 0,07; p<0,92	
11/09/02	F=2,11; p<0,18	F= 0,35; p<0,71	F= 0,59; p<0,56	
18/09/02	F=0,85; p<0,45	F= 0,49; p<0,61	F= 2,84; p<0,09	F= 2,88; p<0,09
26/09/02	F= 1,85; p<0,19	F= 5,51; p<0,02	F= 8,48; p<0,01	F= 0,17; p<0,84
07/10/02	F= 1,79; p<0,20	F= 0,85; p<0,45	F= 28,53; p<0,01	F= 1,05; p<0,37
14/10/02	F= 3,91; p<0,04	F= 3,85; p<0,05	F= 1,77; p<0,21	F= 0,23; p<0,79
22/10/02	F= 11,14; p<0,01	F= 0,93; p<0,42	F= 1,03; p<0,38	F= 3,28; p<0,07
28/10/02	F= 1,53; p<0,25	F= 2,59; p<0,11	F= 1,21; p<0,32	F= 10,41; p<0,01
11/11/02	F= 3,16; p<0,07	F= 1,47; p<0,26	F= 0,13; p<0,87	F= 31,14; p<0,01
20/11/02	F= 2,45; p<0,12	F= 2,43; p<0,12	F= 0,05; p<0,82	F= 15,49; p<0,01
27/11/02	F= 1,08; p<0,36	F= 3,48; p<0,06	F= 0,17; p<0,84	F= 78,64; p<0,01

	DIM X IMI			
	CROS	MCPH	H+L1	GA
28/08/02	F= 1,76; p<0,22	F= 0,19; p<0,67	F= 0,01; p<0,96	
04/09/02	F= 0,08; p<0,78	F= 4,97; p<0,06	F= 0,02; p<0,88	
11/09/02	F= 0,002; p<0,96	F= 0,01; p<0,96	F= 0,93; p<0,36	
18/09/02	F= 0,01; p<0,91	F= 0,01; p<0,89	F= 0,32; p<0,58	F= 2,0; p<0,19
26/09/02	F= 2,49; p<0,15	F= 6,76; p<0,03	F= 0,70; p<0,42	F= 0,19; p<0,67
07/10/02	F= 1,04; p<0,33	F= 1,23; p<0,29	F= 16,85; p<0,01	F= 1,60; p<0,24
14/10/02	F= 3,30; p<0,10	F= 4,15; p<0,07	F= 1,90; p<0,20	F= 0,52; p<0,49
22/10/02	F= 5,54; p<0,04	F= 2,52; p<0,15	F= 0,49; p<0,50	F= 0,19; p<0,67
28/10/02	F= 0,97; p<0,35	F= 3,62; p<0,09	F= 1,89; p<0,20	F= 5,18; p<0,05
11/11/02	F= 0,73; p<0,41	F= 3,11; p<0,11	F= 0,23; p<0,63	F= 6,11; p<0,03
20/11/02	F= 0,06; p<0,81	F= 3,65; p<0,09	F= 0,19; p<0,67	F= 10,03; p<0,01
27/11/02	F= 0,34; p<0,57	F= 2,63; p<0,14	F= 0,03; p<0,84	F= 4,91; p<0,06

los frutos picados y con L1 vivos, se comprueban diferencias significativas tras el primer tratamiento.

Por último, se han relacionado las frecuencias acumuladas de aparición de aceituna picada (con huevo o larva L1 viva) en cada fecha de muestreo con las frecuencias acumuladas de capturas con cada tipo de trampa (Figura 5). Encontramos que, con respecto a las trampas cromotrópico-sexuales, el dimetoato y el imidacloprid mani-

fiestan una tendencia similar. Sin embargo, con el spinosad se aprecia un incremento notable de aceituna picada a la segunda semana a partir del primer tratamiento con un número menor de capturas de mosca que los otros insecticidas. Con respecto a la información aportada por los mosqueros, estas tendencias no son tan claras, aunque sigue poniéndose de manifiesto que a similar número de capturas, se incrementa en número de aceituna picada en la parcela del



spinosad a las dos semanas de la primera aplicación.

## DISCUSIÓN

El presente estudio no permite establecer conclusiones sobre la efectividad de los plaguicidas ensayados frente a la Mosca del Olivo, puesto que no se han llevado a cabo las pertinentes repeticiones. Además, las diferencias en el manejo del cultivo entre la parcela tratada con el spinosad y las otras (presencia de riego por goteo, estercolado en el suelo del olivo) introduce variables cuya influencia en los resultados no podemos cuantificar. No obstante, este trabajo puede ser orientador sobre las tendencias que manifiestan los insecticidas ensayados, para afinar mejor el momento de aplicación y protocolizar estudios posteriores.

Los dos productos que se experimentaban (Spinosad e Imidacloprid), al igual que el dimetoato, han reducido de manera estadísticamente significativa la población adulta (capturas en trampas cromotrópicas y MacPhail) tras la aplicación.

El imidacloprid parece ejercer un control sobre la mosca del olivo similar al dimetoato, puesto que no hay diferencias significativas entre las capturas de ambos tipos de trampas, y sí una fuerte correlación. Considerando la clasificación toxicológica para el medio ambiente (DE LIÑÁN, 2003), parece menos pernicioso para el mismo que el dimetoato. Sin embargo, JACAS y GOMEZ, (2002) en cítricos, recomiendan limitar el uso del imidacloprid a la aplicación como pintura o en irrigación, para minorar el efecto nocivo sobre fauna auxiliar. Esta forma de aplicación no sería apropiada para la plaga que nos ocupa. Con todo, parece un producto interesante como alternativa a las aplicaciones cebo con dimetoato contra la Mosca del Olivo, del que habría que comprobar más detenidamente su efecto sobre la entomofauna auxiliar y el medio ambiente en general.

El spinosad acaba distanciándose del dimetoato y del imidacloprid, con diferencias significativas en las aceitunas picadas y con

L1 vivas, lo cual puede guardar relación con su modo de actuación y persistencia, estimada en una o dos semanas (DE LIÑÁN, 2002). Es evidente que produce un descenso estadísticamente significativo en la población de adultos, pero posiblemente haya que, o repetir tratamiento en menos tiempo al que nosotros hemos empleado, o bien adelantar la primera aplicación (modificando el umbral que determina la decisión de tratar) o ambas cosas a la vez. El spinosad en tratamientos cebo contra otros Tephritidae tiene resultados similares al Malatión (BURNS *et al.*, 2001). También manifiesta buenos resultados frente a otras plagas muy diferentes (MCLEOD *et al.*, 2002, para un Crisomélido de la berenjena y NOWAK *et al.*, 2000, para un Tortricido forestal, por poner algunos ejemplos). En olivares de California (USA) atacados por *Bactrocera oleae*, la única opción que se está contemplando es el empleo en aplicaciones cebo, de este producto (COLLIER y STEENWYK, 2003).

En España, el interés del spinosad contra la Mosca del Olivo estriba, además, en su posibilidad de empleo en agricultura ecológica, lo cual está siendo considerado en Estados Unidos (OMRI, 2002), aunque con ciertas reservas por su toxicidad para algunos parasitoides, extremo este ilustrado en diversos ensayos de laboratorio efectuados en nuestro país (BUDIA *et al.*, 2000, SCHNEIDER *et al.*, 2000). Recientemente, MEDINA *et al.*, (2002) han comprobado en larvas de *Chrysoperla carnea* que el consumo de huevos impregnados con spinosad puede tener un efecto pernicioso sobre dichas larvas, que sin embargo no se ven afectadas cuando consumen presas que se han alimentado de plantas tratadas con este insecticida. Con todo, creemos que es necesario continuar con ensayos para afinar con la toma de decisión de la aplicación, y comprobar en estudios de campo, el efecto sobre la entomofauna auxiliar.

## AGRADECIMIENTOS

Bayer y Dow Agrosiences aportaron los formulados de imidacloprid y spinosad respectivamente. Esta última compañía propor-

cionó además, la pistola presurizada para la aplicación. Juan Ramón Barragán, técnico del Laboratorio de Sanidad Vegetal de Jaén, supuso una inestimable ayuda en los trabajos

de campo y laboratorio. Este trabajo se ha realizado en el marco de Acciones Piloto del Programa de Mejora de la Calidad del Aceite de Oliva.

#### ABSTRACT

RUIZ TORRES M., C. MADUEÑO MAGDALENO, A. MONTIEL BUENO. 2004. Efficacy of ground application with Spinosad and Imidacloprid bait sprays to control olive fruit fly (*Bactrocera oleae*). Preliminary results. *Bol. San. Veg. Plagas*, **30**: 415-425.

In olive orchards of Jaén's province (Andalusia, Spain), have been assayed spinosad (naturalyte has been shown to be highly active on insects by contact) and imidacloprid to control Olive Fruit Fly (*Bactrocera oleae*), for to verify their efficacy. Results are compared with the another one of a lot applicated with dimethoate (usual pesticide to control Olive Fruit Fly). Two terrestrials applications with bait sprays has been realiced when are required by Olive Fruit Fly levels. Imago's populations supported strong drops (with statistics significance) for two pesticides (spinosad and imidacloprid). In case of imidacloprid, follows a pattern very similar to dimethoate. In case of spinosad, levels of imagos recovers at application three weeks ago, it suggest an advance in dates of applications and to realice more applications.

**Key words:** *Bactrocera oleae*, spinosad, imidacloprid, terrestrials applications with bait sprays, efficacy.

#### REFERENCIAS

- ALVARADO, M., CIVANTOS, M. y DURÁN, J.M. (1999). "Plagas". En: *"El Cultivo del Olivo"*. Editorial Mundiprensa y Junta de Andalucía. 701 pp. Tercera Edición.
- BUDIA, F., A. ADÁN, P. MEDINA y E. VIÑUELA (2000). Efectos secundarios de tres modernos plaguicidas por contacto residual en laboratorio sobre adultos de *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, Vol. **26**(4): 527-536.
- BURNS, R.E., D.L. HARRIS, D.S. MORENO y J.E. EGER (2001). Efficacy of Spinosad baits sprays to control Mediterranean and Caribbean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial citrus in Florida. *Florida Entomologist*, **84** (4): 672-678.
- CIVANTOS, M. (1999). *Control de Plagas y Enfermedades del Olivar*. Consejo Oleícola Internacional. 207 pp.
- COLLIER, T.R. y VAN STEENWYK, R.A. (2003). Prospects for integrated control of olivefruit fly are promising in California. *California Agriculture*, Vol. **57** (1): 28-31.
- DE LIÑÁN, C. (2002). *Vademecum de Productos Fitosanitarios y Nutricionales 2003*. Ediciones Agrotécnicas. 671 pp.
- ESCOLANO, M.A. (2001). *Evaluación del impacto ambiental de los tratamientos químicos aéreos realizados contra Bactrocera oleae sobre una zona de olivar en Tarragona. Efecto secundario sobre la entomofauna asociada*. Informe inédito. Servicio de Protección de los Vegetales. Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca. Generalitat de Cataluña.
- JACAS MIRET, J. y GOMEZ CADENAS, A. (2002). Efectos de los plaguicidas sobre enemigos naturales de los cítricos. *Vida Rural*, nº 147.
- MCLEOD, P., F.J. DÍAZ y D.T. JOHNSON. (2002). Toxicity, Persistence and Efficacy of Spinosad, Chlorfenapyr and Thiamethoxam on Eggplant when applied against the Eggplant Flea Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). *J.Econ.Entomol.* **95**(2): 331-335.
- MEDINA, P., F. BUDIA, H. VOGT, P. DEL ESTAL y E. VIÑUELA. (2002). Influencia de la ingestión de presa contaminada con tres modernos insecticidas en *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, Vol. **28**: 375-384.
- MONTIEL, A. y MADUEÑO C. (1995 a). 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*, Vol. **21**(4): 577-588.
- MONTIEL, A. y MADUEÑO C. (1995 b). Cálculo práctico del umbral de tratamiento para la mosca del olivo (*Bactrocera oleae* Gmel., Diptera: Tephritidae) en olivar de producción de aceite en Jaén. *Bol. San. Veg. Plagas*, Vol. **21**(4): 589-596.
- NOWAK, J.T., FETTING, C.J., MCCRAVY, K.W., y C.W. BERISFORD (2000). Efficacy tests and determination of optimal spray timing values to control Nantucket Pine Tip Moth (Lepidoptera: Tortricidae) infestations. *J.Econ.Entomol.* **93**(6): 1708-1713.
- OMRI (2002). *Spinosad. Crops*. In: Nacional Organic Standards Board Technical Advisory Panel Review.

- RUIZ TORRES, M. y MUÑOZ-COBO ROSALES, J. (1997). *Efectos de insecticidas en la entomofauna del olivar*. VIII Psymposium Científico-Técnico del Olivar. EXPOLIVA 97.
- RUIZ TORRES, M. y MONTIEL BUENO, A. (2002). Efectos del dimetoato usado en aplicaciones terrestres y aéreas sobre la entomofauna de olivar en la provincia de Jaén. *Bol. San. Veg. Plagas*. Vol 28 (4): 525-560.
- SCHNEIDER, M.I., F. BUDIA, A. GOBBI, A.M.M. DE REMES LENICOV y E. VIÑUELA. (2000). Toxicidad tóxica del Tebufenocida, Spinosad y Azadiractina sobre pupas del parasitoide *Hyposoter didymator* (Thunberg, 1822). *Bol. San. Veg. Plagas*, Vol. 26(4): 475-482.
- THOMPSON G.D., S.H. HUTCHINS y T.C. SPARKS. (1999). Development of Spinosad and Attributes of a New Class of Insect Control Products. In: E.B. Radcliffe and W.D. Hutchinson [eds.], *Radcliffe's IPM World Textbook*. URL: <http://ipmworld.umn.edu>, University of Minnesota, St.Paul, M.N.
- TORRELL, A., ROJO, M., DUATIS, J.J., PEDRET, E. (1997). Nueva técnica para el control de la mosca del olivo por medios aéreos en la zona olivarera del Baix Ebre y Montsià (Tarragona). *Phytoma España*, nº 92: 46-57.
- VIÑUELA, E. (1996). Ecología de los artrópodos útiles. *Agricultura Ecológica y Desarrollo Rural. II Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica*. Pp 173-190.

(Recepción: 2 septiembre 2003)

(Aceptación: 18 noviembre 2003)