

Ensayo de estrategias químicas de control de *Euzophera pinguis* (Haworth) (Lepidoptera: Pyralidae), apoyadas en el seguimiento del vuelo con feromona sexual

J. OLIVERO, E.J. GARCÍA, A. ORTIZ, A. QUESADA, A. SÁNCHEZ

En el presente trabajo se ensayan diferentes estrategias de tratamiento para el control químico de *Euzophera pinguis* (Haw.), el cual se propone como complemento, sólo en caso de daños muy severos, a las buenas prácticas en las labores de poda y a los métodos biotécnicos sobre los que actualmente se está investigando. Asimismo, se sugiere el momento más adecuado para la realización de las aplicaciones fitosanitarias en relación con las curvas de vuelo obtenidas mediante el uso de feromonas sexuales. Se comprueba la mejor eficacia de los tratamientos al tronco contra las larvas con respecto a los tratamientos a copa (con Lambda-Cihalotrin 2,5%) realizados para combatir la fase adulta. Clorpirifos 48% y Esfenvalerato 0,75% + Fenitrotión 50% resultan significativamente más eficaces que Fosmet 20% y 50%. Se argumenta la conveniencia de tratar la segunda semana tras la captura de los primeros adultos, con el fin de proteger los troncos antes de la penetración de las larvas. El efecto de los tratamientos más eficaces mantiene protegidos los árboles durante más de cuatro semanas.

J. OLIVERO. Grupo Hojiblanca. Carretera de Córdoba s/n. 29200 - Antequera (Málaga).
E.J. GARCÍA. Junta de Andalucía. Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca, Dpto. Sanidad Vegetal. Camino Viejo de Vélez, 8. 29738 - Torre de Benagalbón, Rincón de la Victoria (Málaga).

A. ORTIZ, A. QUESADA. Departamento Química Inorgánica y Orgánica. Escuela Universitaria de Linares. Universidad de Jaén. C/Alfonso X El Sabio nº 28. 23700 - Linares (Jaén).

A. SÁNCHEZ. Departamento Química Inorgánica y Orgánica. Universidad de Jaén. Campus las Lagunillas s/n. Jaén.

Palabras clave: *Euzophera pinguis*, larvas, control químico, seguimiento con feromonas.

INTRODUCCIÓN

El aumento de las poblaciones de *Euzophera pinguis* Haworth (Lepidoptera: Pyralidae) en zonas de olivar (*Olea europaea* L.) de la Península Ibérica y el Norte de África, ha consolidado este pirálido como una plaga primaria en dichas zonas (ORTIZ *et al.*, 2004a). Es por ello que se impone la necesidad de desarrollar sistemas para el manejo de sus poblaciones que sean respetuosos

desde un punto de vista ambiental, y que puedan integrarse, por tanto, en el ámbito de la Producción Integrada, el olivar ecológico y las normativas relativas a la aplicación de insecticidas de síntesis. En este sentido, la síntesis reciente de la feromona específica de *Euzophera pinguis* (ORTIZ *et al.*, 2004b; en prensa) ha abierto puertas a la experimentación sobre el control de esta plaga, bien como método de control directo, bien aplicado al seguimiento poblacional de los insectos.

tos a controlar. Desde 2001 se viene trabajando de forma paralela en el Departamento de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura y Pesca (Junta de Andalucía) y en el Departamento de Química Inorgánica y Orgánica de la Universidad de Jaén para la implantación de métodos de bajo impacto ambiental (ORTIZ *et al.*, 2003) orientados al control de las poblaciones de *Euzophera pinguis* en el olivar. Dentro de esta línea se han realizado ensayos destinados a la optimización de la aplicación de insecticidas para el control químico de *Euzophera pinguis*, para casos en que los daños sean especialmente severos. El eje de este trabajo es comprobar la eficacia de la prevención de nuevas infestaciones mediante métodos químicos, y ajustar temporalmente los tratamientos a la información generada por la monitorización con feromonas de los vuelos de *E. pinguis*. La razón por la que se aborda esta línea de trabajo, cuando un control biotécnico no basado en aplicaciones fitosanitarias parece *a priori* un objetivo más acorde con las pretensiones del control integrado de plagas, radica en dos puntos fundamentalmente: 1) la necesidad de erradicar situaciones descontroladas en parcelas con un ataque severo, que a menudo puede llevar asociada la necesidad de sustituir un número importante de árboles en las parcelas de variedades sensibles con poca edad; 2) la conveniencia de partir, a la hora de optimizar la eficacia de una medida de control biotécnico como la confusión sexual, de una situación en que la plaga se encuentre en niveles poblacionales bajos. La única estrategia de control químico de *Euzophera pinguis* publicada hasta ahora (DURÁN *et al.*, 1998) consiste en la aplicación al tronco de Aceite de verano 66% + Fenitrotión 4% a una dosis del 2%, en mayo y en octubre. En esta recomendación se basa la que se refleja en el Reglamento de Producción Integrada en Olivar vigente en Andalucía (JUNTA DE ANDALUCÍA, 2002): Aceite + Fenitrotión + Esfenvarelato en primavera y en otoño.

En el presente trabajo se exponen los resultados de cuatro ensayos de tratamiento

químico llevados a cabo en los últimos años en Málaga y Jaén. Con ellos se pretende dar respuesta a la necesidad de un control efectivo de la plaga, en espera de que sean desarrollados métodos biotécnicos de eficacia comprobada, y también con vistas a su uso combinado con dichos métodos en plantaciones en las que la severidad de los ataques lo requiera.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las parcelas experimentales

Los ensayos descritos en este trabajo han sido realizados en tres plantaciones de olivar, dos de ellas (Málaga I y Málaga II) ubicadas en la comarca Norte de la provincia de Málaga, y la tercera en la Loma de Úbeda, provincia de Jaén. Las plantaciones de Málaga I y II son olivares jóvenes, de entre 7 y 8 años, de las variedades Picual (I) y Arbequina (II). Están plantadas a un solo pie con un marco de plantación de 7 x 8 m. La plantación Málaga I se encuentra sometida a laboreo en régimen de secano, Málaga II es de laboreo y mantiene riego subterráneo de alta frecuencia, y la plantación de Jaén es un olivar de 23 años de edad, en régimen de regadío, sembrado a tres pies con un marco aproximado de 6 x 6 m y suelo descubierto de vegetación.

Diseño experimental

En las diferentes zonas de ensayo se han instalado baterías de tres polilleros (trampas Funnel, Figura 1) para el seguimiento semanal del vuelo de *Euzophera pinguis*. En cada trampa se ha ubicado un septum de caucho (8 mm O.D., Aldrich, Catálogo N° Z10072-2) cebado con feromona sexual con una pureza en torno al 95%, así como una pastilla de insecticida como agente de retención (VAPONA, diclorvos 20% w/w). La feromona ha sido elaborada según la estrategia sintética propuesta por ORTIZ *et al.* (2004b).

Todas las materias activas utilizadas en los ensayos están incluidas en el anexo I de la Directiva 91/414/CEE, o bien se encuentran en fase de revisión para su incorpora-



Figura 1. Polillero verde, emisor de feromonas y pastilla de DDVP entre las capturas de adultos de *Euzophera pinguis* de una semana



Figura 2. Incisión en el tronco de un olivo para el seguimiento de daños. En su parte derecha se observan los excrementos de una larva de *Euzophera pinguis*

ción al mismo, y además están autorizadas en el cultivo del olivo. Los tratamientos se han hecho en momentos en los que existía ya una población importante de adultos en vuelo, según se ha registrado en trampas cebadas con feromona sexual. La formulación de los insecticidas utilizados es la siguiente:

Formulación 1. Mezcla de Esfenvalerato 0,75% y Fenitrotión 50% p/v. EC (SUMIFORTE Extra) a 150 cc/hl.

Formulación 2. Lambda-Cihalotrin 2,5% WG (KARATE King) a 80 g/hl.

Formulación 3. Fosmet 50% WP (IMIDAN 50 PM) a 250 g/hl.

Formulación 4. Fosmet 20% DP (IMIDAN 20 LE) a 300 cc/hl.

Formulación 5. Clorpirifos 48% EC (DURSBAN 75 WG) a 200 cc/hl.

El interés de las formulaciones utilizadas radica en las siguientes razones: las formulaciones 3, 4 y 5 son las únicas actualmente registradas para el control de *Euzophera pinguis* en olivar; la formulación 1 es la única que figura (si bien combinada con aceite) en el Reglamento de Producción Integrada de Olivar de Andalucía para dicha plaga; por último, la formulación 2 representa una estrategia de control del vuelo de adultos, posible alternativa al enfoque habitual dirigido a las larvas. En todos los casos se ha prescindido de aceite mineral mezclado con los

insecticidas, con el fin de comprobar si un control efectivo es posible sin dicha sustancia, frecuentemente asociada a problemas de fitotoxicidad.

Para disponer de un indicador para la evaluación y el seguimiento de daños se han realizado, en las parcelas a ensayo, heridas que han constituido los puntos sobre los cuales se ha llevado a cabo una observación semanal (Figura 2). Dichas heridas han sido realizadas con forma alargada, de 1 x 3 cm, a unos 40 cm del suelo. En ellas se ha profundizado hasta traspasar el floema de la planta, con el fin de producir una retención local de savia que resulte atractiva a las hembras para efectuar sus puestas. Al finalizar los ensayos las heridas han sido convenientemente desinsectadas y selladas.

A continuación se describen las características específicas de los diferentes ensayos realizados entre 2001 y 2003:

Ensayo 1: realizado en la plantación Málaga I, en la primera semana de junio de 2001. Se han delimitado tres parcelas de tratamiento de 1 ha: una de ellas se ha tratado mediante aplicación al tronco de la formulación 1, en la segunda se ha aplicado a la copa la formulación 2, y la tercera ha servido como testigo. En cada parcela se han realizado incisiones de seguimiento en 20 árboles.

Ensayo 2: realizado en la plantación de

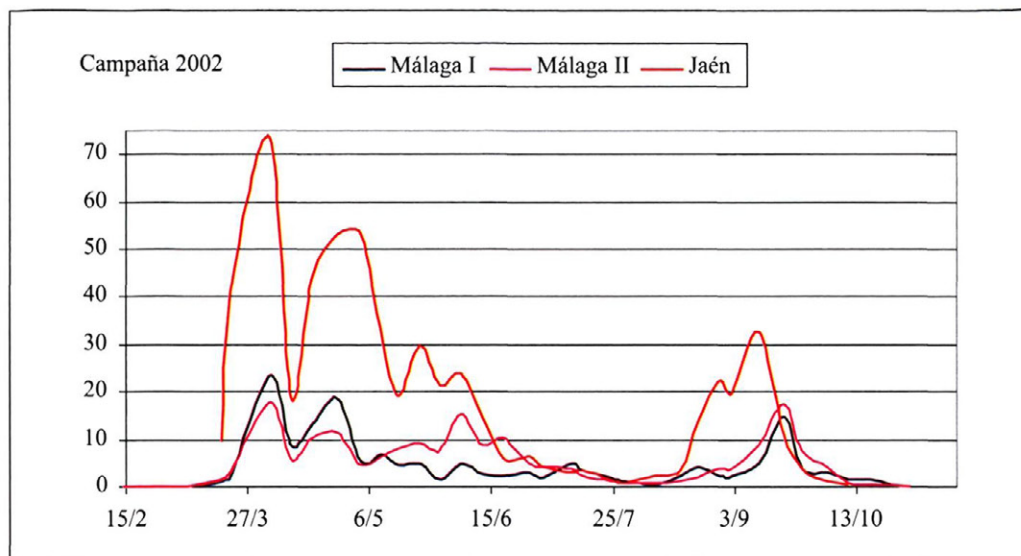


Figura 3. Curvas de vuelo (número de capturas por trampa y día) de 2002

Jaén, a principios de junio de 2001. Las parcelas delimitadas han sido dos, de 1 ha cada una: la primera tratada con la formulación 1 al tronco, y la segunda utilizada

como testigo. Cada parcela ha contado con 20 heridas de control.

Ensayo 3: llevado a cabo en la plantación Málaga I desde finales de mayo hasta prin-

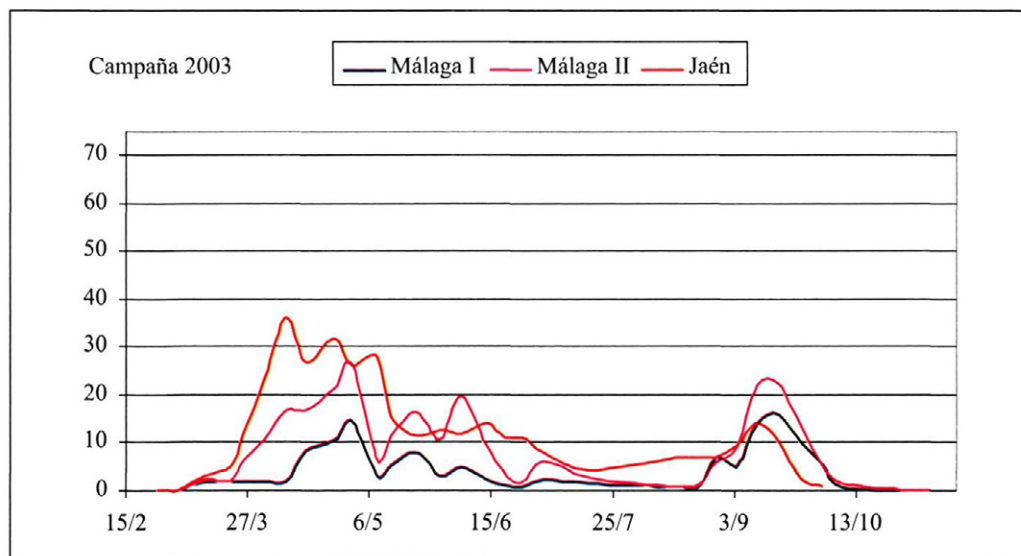


Figura 4. Curvas de vuelo (número de capturas por trampa y día) de 2003

cipios de julio de 2002. En dos parcelas de 1 ha se ha tratado el tronco con la formulación 1 y con la formulación 3, respectivamente, y la tercera parcela ha servido como testigo. El número de árboles por parcela con incisión de control ha sido 15. Ensayo 4: efectuado en la plantación Málaga II entre principios de mayo y mediados de julio de 2003. Los productos aplicados son los de las formulaciones 1, 3, 4 y 5. Se han delimitado tres parcelas de aproximadamente 1 ha, en cada una de las cuales se han realizado heridas de control en 50 árboles al azar. Dentro de cada parcela, cada herida ha sido sometida aleatoriamente a un tratamiento localizado de una de las materias activas utilizadas; de esta forma, cada parcela ha contenido 10 árboles tratados con cada materia activa, y otros 10 sin tratar (testigos).

Análisis de los datos

En los ensayos 1 a 3, la evolución de los daños causados por *Euzophera pinguis* se ha contrastado mediante dos pruebas de comparación de proporciones: una basada en el χ^2 (prueba de varianza para la homogeneidad de la distribución binomial (SNEDECOR y COCHRAN, 1971) y la prueba del arco seno (SOKAL y ROHLF, 1979). En el ensayo 4, por disponerse de tres baterías de incisiones para cada tipo de aplicación, se ha utilizado el análisis de la varianza y las pruebas de comparación de medias DMS y de Scheffé (SNEDECOR y COCHRAN, 1971).

RESULTADOS

Evolución anual de las poblaciones de *Euzophera pinguis*

Las curvas de vuelo estimadas con trampas de feromona, representadas en las figuras 3 y 4, muestran un comportamiento muy similar de las poblaciones adultas en las distintas parcelas y campañas de seguimiento. Las primeras capturas significativas del año aparecen a finales de marzo, y desde ese momento la presencia de insectos adultos se mantiene ininterrumpida hasta finales de

septiembre. En una primera etapa, que se prolonga hasta mediados de junio, tiene lugar el periodo de vuelo primaveral, en el cual la curva oscila siguiendo una cadencia en la que coinciden las distintas parcelas. Este paralelismo se observa al comparar las dos parcelas de la provincia de Málaga, separadas entre sí por 6 Km, pero también, en 2002, es muy patente entre la parcela de Jaén y las dos de Málaga (Figura 3). El vuelo primaveral muestra dos etapas: la primera con capturas más abundantes, que se extiende hasta principios de abril, y una segunda con niveles de captura inferiores que culmina a mediados de junio, con la llegada del periodo estival. En este momento tiene lugar una fuerte disminución de las poblaciones, en la que las capturas se mantienen por debajo de tres individuos por trampa y día hasta finales de agosto. Finalmente, el periodo de vuelo otoñal comienza a principios de septiembre y se prolonga durante un mes, con un máximo localizado hacia la mitad del periodo.

Ensayos de control químico

Ensayo 1.- Apenas tres semanas después de realizado el tratamiento, la parcela testigo ha mostrado un 45% de incisiones perforadas por *Euzophera pinguis* (Figura 5), al tiempo que la proporción en cualquiera de las parcelas tratadas era inferior al 10%. A partir de aquí, los daños en la parcela testigo y en la tratada en copa han experimentado una evolución ascendente muy similar, mientras que la correspondiente al tratamiento de troncos se ha mantenido estable. Dos meses después de la aplicación, la parcela testigo se ha estabilizado en el 80 % de daños, la de tratamiento en copa en el 50%, y la de tratamiento al tronco no ha superado el 25% de las incisiones perforadas. El análisis de comparación de proporciones (Cuadro 1) muestra diferencias significativas entre cada parcela tratada y la parcela testigo, si bien éstas son más significativas en el caso de la formulación 1 ($p < 0,01$) que en el caso de la formulación 2 ($p < 0,05$). Las diferencias entre ambos insecticidas no muestran

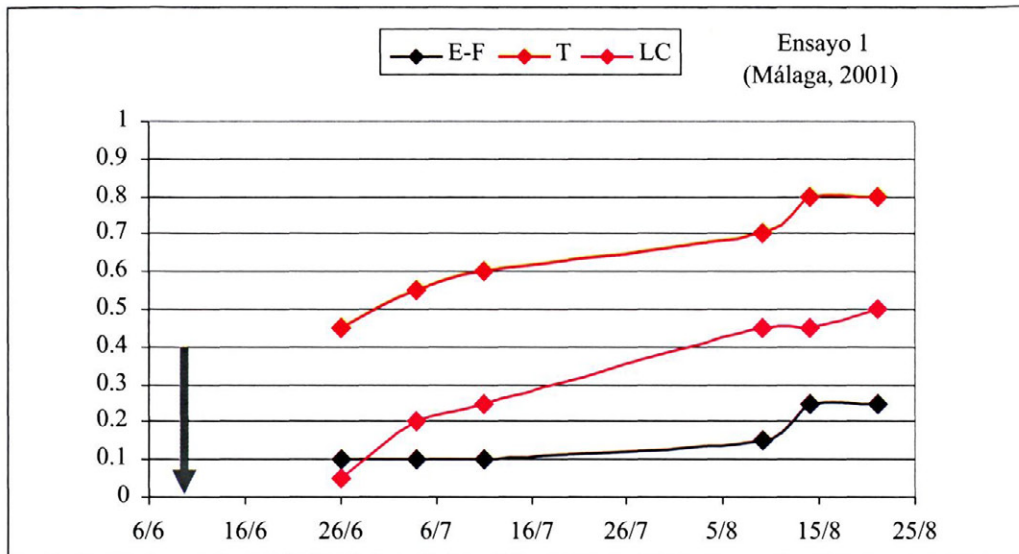


Figura 5. Proporción de incisiones con perforación larvaria en las distintas subparcelas del ensayo 1. E-F: Esfenvarelato 0,75% + Fenitrotión 50%; LC: Lambda-Cihalotrin 2,5%; T: testigo. La flecha verde indica la fecha de tratamiento

significación estadística, si bien sólo en la parcela sometida a tratamiento del tronco la incidencia de daños se ha mantenido en torno al 10% durante unas ocho semanas.

Ensayo 2.- Las curvas de la proporción de daños en las dos parcelas del ensayo han comenzado a divergir ya significativamente a partir de la tercera semana de seguimiento,

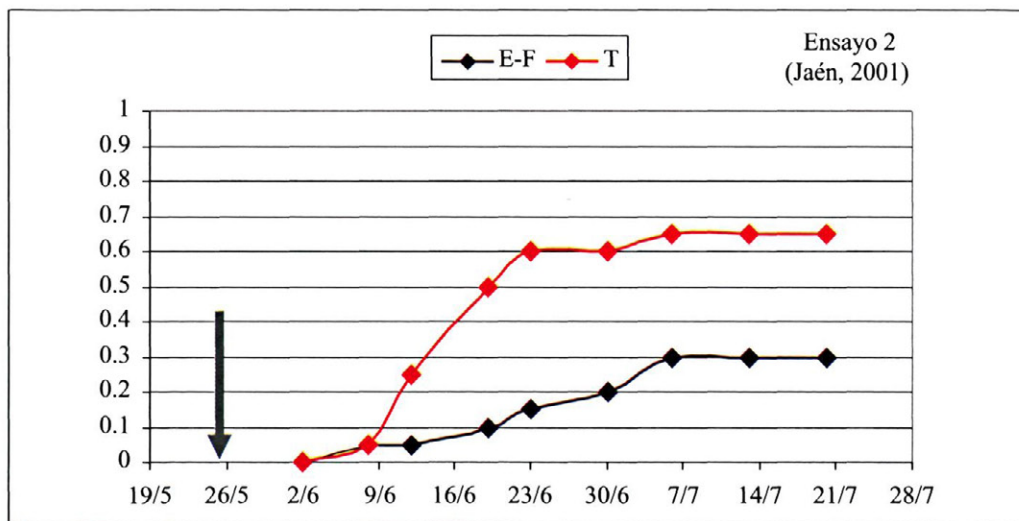


Figura 6. Proporción de incisiones con perforación larvaria en las distintas subparcelas del ensayo 2. E-F: Esfenvarelato 0,75% + Fenitrotión 50%; T: testigo. La flecha verde indica la fecha de tratamiento

Cuadro 1. Pruebas de comparación de la proporción de incisiones en tronco con perforación larvaria de *Euzophera pinguis*, en los ensayos 1, 2 y 3. E-F: Esfenvalerato 0,75% + Fenitrotión 50%; LC: Lambda-Cihalotrin 2,5%; F50: Fosmet 50%; T: testigo; *: diferencia significativa para $p < 0,05$; **: diferencia significativa para $p < 0,01$

Ensayo 1	(2001)	26/6	4/7	11/7	9/8	14/8	21/8		
E-F/LC	χ^2	0,36	0,78	1,56	4,29*	1,76	2,67		
	arcsen	0,61	0,9	1,28	2,14*	1,34	1,66		
E-F/T	χ^2	6,14*	9,23**	10,99**	12,38**	12,13**	12,13**		
	arcsen	2,62**	3,25**	3,57**	3,75**	3,69**	3,69**		
LC/T	χ^2	8,53**	5,23*	5,01*	2,56	5,23*	3,96*		
	arcsen	3,22**	2,35*	2,29*	1,62	2,35*	2,03*		
Ensayo 2	(2001)	8/6	12/6	19/6	23/6	30/6	6/7	13/7	20/7
E-F/T	χ^2	0	3,14	7,62**	8,64**	6,67**	4,91*	5,91*	6,91*
	Arcsen	0	1,89	2,93**	3,09**	2,67**	2,26*	3,26*	4,26*
Ensayo 3	(2002)	29/5	5/6	12/6	19/6	27/6	2/7	11/7	
E-F/F50	χ^2	-	-	-	2,81	0,15	1,43	0,92	
	Arcsen	0	0	0	1,73	0,39	1,21	0,97	
E-F/T	χ^2	1,09	2,09	7,5**	7,15**	3,32	1,43	0,92	
	Arcsen	1,47	2,02*	3,75**	2,83**	1,86	1,21	0,97	
F50/T	χ^2	1,09	2,09	7,5**	1,2	2,11	0	0	
	Arcsen	1,47	2,02*	3,75**	1,1**	1,47	0	0	

con un aumento progresivo de la proporción de incisiones perforadas mucho mayor en la parcela testigo (Figura 6 y Cuadro 1). Siete semanas después del tratamiento, el nivel de daños se ha estabilizado en el 65% en la parcela testigo, y en el 30% en la parcela tratada con la formulación 1. En esta última, hasta cinco semanas después del tratamiento no se ha superado el 10% de incisiones perforadas.

Ensayo 3.- Como en los ensayos anteriores, la proporción de daños en la parcela testigo ha empezado a crecer rápidamente desde la realización de las incisiones de seguimiento (Figura 7). En cambio, en las parcelas tratadas los primeros daños se han observado un mes después de los tratamien-

tos, y a partir de entonces su progresión ha sido más gradual en la tratada con la formulación 1 que en la tratada con la formulación 3. Dos meses después de las aplicaciones, las proporciones de incisiones perforadas se han estabilizado cerca del 90% en la parcela testigo y en la tratada con la formulación 3, y en torno al 70% en la tratada con la formulación 1. Durante el primer mes del ensayo se han detectado diferencias significativas entre las zonas tratadas y la testigo (Cuadro 1), y en ningún momento se han observado en la comparación entre los dos tipos de aplicación.

Ensayo 4.- Dos semanas después de los tratamientos se han detectado ya perforaciones larvarias de *Euzophera pinguis* en las

Cuadro 2. Análisis de la varianza aplicado a la proporción de incisiones perforadas por *Euzophera pinguis* en las diferentes modalidades de tratamiento del ensayo 4. Fs: F de Fisher y Snedecor; **: diferencia significativa para $p < 0,01$

Ensayo 4	1/4/03	8/4/03	15/4/03	24/4/03	30/4/03	14/5/03	21/5/03	29/5/03
F _s	37,17**	33,27**	22,96**	16,50**	17,90**	21,39**	21,73**	29,72**

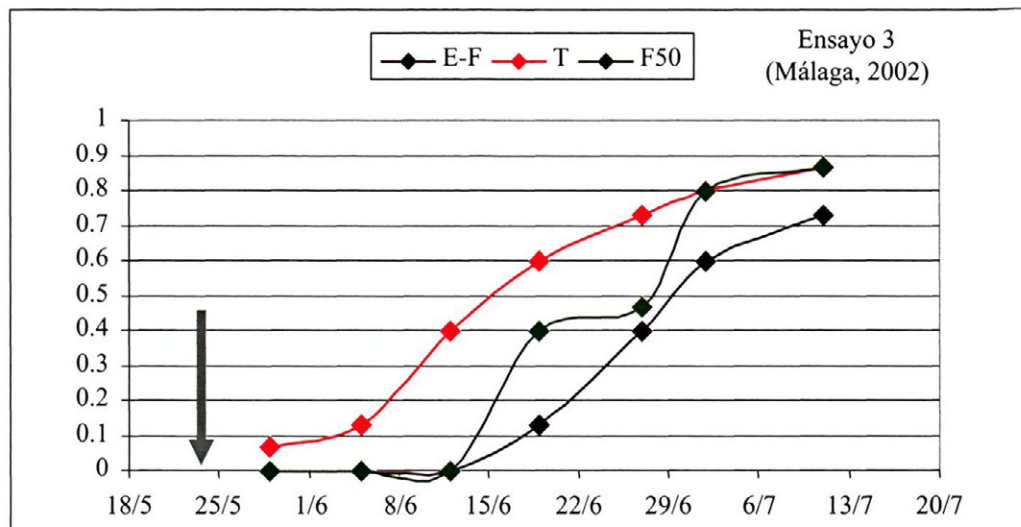


Figura 7. Proporción de incisiones con perforación larvaria en las distintas subparcelas del ensayo 3. E-F: Esfenvalerato 0,75% + Fenitrotión 50%; F50: Fosmet 50%; T: testigo. La flecha verde indica la fecha de los tratamientos

incisiones testigo (casi el 40%) y en las tratadas con ambas modalidades de Fosmet (alrededor del 20%) (Figura 8). En las incisiones tratadas con las formulaciones 1 y 5 la

proporción de daños ha sido despreciable hasta un mes después de las aplicaciones, y a partir de ahí se ha mantenido entre el 10% y el 20% hasta el final del ensayo. En cambio,

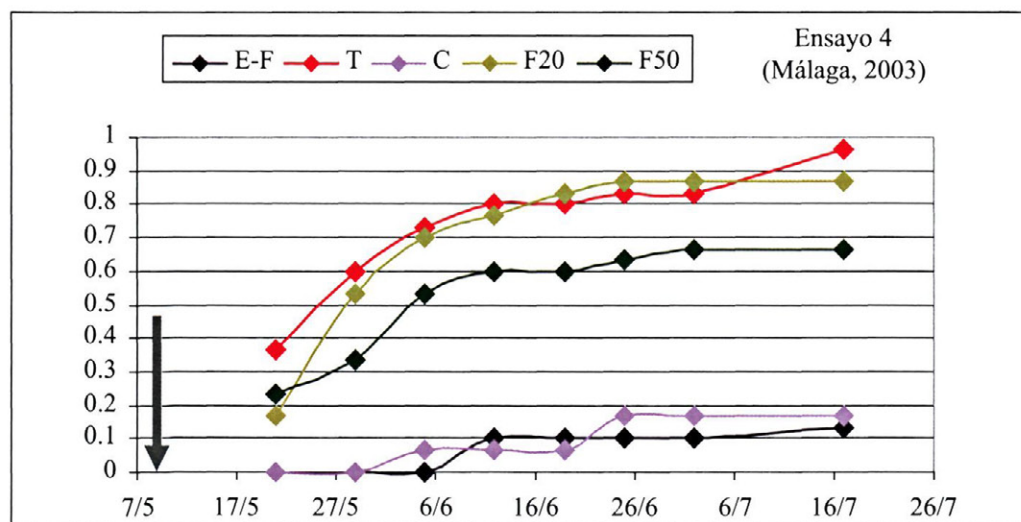


Figura 8. Proporción media de incisiones con perforación larvaria en las distintas modalidades de tratamiento del ensayo 4. E-F: Esfenvalerato 0,75% + Fenitrotión 50%; F50: Fosmet 50%; F20: Fosmet 20%; C: Clorpirifos 48%; T: testigo. La flecha verde indica la fecha de los tratamientos

Cuadro 3. Pruebas de comparación de medias DMS y de Scheffé aplicadas a la proporción de incisiones perforadas por *Euzophera pinguis* en las diferentes modalidades de tratamiento del ensayo 4. E-F: Esfensvarelato 0,75% + Fenitrotión 50%; F50: Fosmet 50%; F20: Fosmet 20%; C: Clorpirifos 48%; T: testigo; *: diferencia significativa (p<0,05) según las dos pruebas; #: diferencia significativa (p<0,05) según la sólo la prueba DMS

21/5/03	E-F	C	F20	F50	T	29/5/03	E-F	C	F50	F20	T
F20	*	*				F50	*	*			
F50	*	*				F20	*	*	#		
T	*	*	*	#		T	*	*	*		
5/6/03	E-F	C	F50	F20	T	12/6/03	C	E-F	F50	F20	T
F50	*	*				F50	*	*			
F20	*	*				F20	*	*			
T	*	*				T	*	*			
19/6/03	C	E-F	F50	T	F20	25/6/03	E-F	C	F50	T	F20
F50	*	*				F50	*	*			
T	*	*				T	*	*			
F20	*	*				F20	*	*			
2/7/03	E-F	C	F50	T	F20	17/7/03	E-F	C	F50	F20	T
F50	*	*				F50	*	*			
T	*	*				F20	*	*			
F20	*	*				T	*	*	#		

en las demás tesis el índice de daños ha ido aumentando progresivamente de forma que, un mes después de los tratamientos, las incisiones testigo y con la formulación 4 han presentado ya un 70%, y las de la formulación 3 casi el 55%. A los dos meses de los tratamientos, la incidencia de daños en las heridas testigo y de la formulación 4 ha sido del 90%, y en las de la formulación 3 de cerca del 70%. Las diferencias entre modalidades de tratamiento han sido siempre significativas (Cuadro 2), en el sentido de una mayor proporción de daños en las heridas testigo o tratadas con Fosmet en relación con las que han sido protegidas con Fenitrotión + Esfensvarelato o Clorpirifos (Cuadro 3).

DISCUSIÓN

Las curvas de vuelo anuales de Málaga y Jaén descritas con las feromonas en el presente trabajo coinciden en gran medida con las publicadas por DURÁN *et al.* (1998) de la provincia de Sevilla, realizadas con trampas de luz. La gran coincidencia existente entre

curvas definidas en un mismo año en las plantaciones de Málaga era previsible, dada su cercanía geográfica. Sin embargo, la enorme similitud de los perfiles de vuelo que se ha observado entre éstas y la plantación de Jaén pone de manifiesto la existencia de un comportamiento similar de la plaga en comarcas olivereras geográficamente distantes, probablemente condicionado por variables de carácter macroambiental. Esto habla a favor de un valor potencialmente regional de los resultados de ensayos y estudios llevados a cabo a escala local sobre *Euzophera pinguis* en Andalucía.

La estrategia que se ha seguido a la hora de diseñar los ensayos descritos en este artículo va dirigida, precisamente, a dificultar químicamente la incorporación de nuevas larvas en los olivos. Como puede deducirse de los resultados obtenidos, la formulación 1, recomendada por el Reglamento de Producción Integrada de Andalucía para combatir a *Euzophera pinguis*, así como la formulación 5, son opciones que resultan muy eficaces para la prevención de nuevas penetra-

ciones larvarias durante un tiempo que, en la mayoría de los casos observados, supera las cuatro semanas de duración. Ni el intento de controlar las poblaciones de adultos mediante el tratamiento a copa del ensayo I, ni la materia activa Fosmet aplicada al tronco, han generado resultados tan satisfactorios. Por tanto, la primera aportación de los ensayos a la estrategia propuesta es la posibilidad de alcanzar un control de daños aceptable con Esfenvalerato 0,75% + Fenitrotión 50% y con Clorpirifos 48%, siguiendo una estrategia mediante la cual se quiere combatir unas larvas que aún no han atravesado la corteza, y a juzgar por los resultados obtenidos, sin necesidad de añadir aceite al insecticida.

En segundo lugar, la reorientación de la aplicación de insecticida hacia la prevención, más que a la curación, permite sugerir los momentos óptimos para realizar los tratamientos diferentes a los publicados. La duración del periodo de vuelo primaveral en el área de estudio se extiende desde finales de marzo hasta mediados de junio, aproximadamente dos meses y medio. Aunque la biología de *Euzophera pinguis* permanece aún sin ser investigada a fondo, los datos disponibles sugieren una longevidad de los adultos que podría ser inferior a dos semanas (ORTIZ *et al.*, 1999), una ovoposición tan sólo 48 horas después de la aparición de los adultos (ARAMBOURG, 1986), y una incubación que puede prolongarse entre 10 y 15 días en primavera y entre 8 y 10 a finales de verano (TOUZEAU, 1963; DE ANDRÉS, 1991). Las larvas recién eclosionadas rápidamente penetran a través de la corteza, lo que las sitúa en una posición muy protegida de cualquier insecticida aplicado con posterioridad. Por tanto, la estrategia de tratamiento que parece lógico proponer es realizar una aplicación en la segunda semana tras el comienzo del vuelo primaveral. Con ello se mantendrían protegidos los troncos y sus posibles vías de entrada (heridas, retenciones de savia) durante algo más de un mes. Si transcurrido este tiempo las poblaciones de adul-

tos son aún abundantes, podría recomendarse un segundo tratamiento. Con ello, la protección de los árboles abarcaría la totalidad del ciclo de vuelo primaveral. La opción de tratar tras los máximos de vuelo (DURÁN *et al.*, 1998; JUNTA DE ANDALUCÍA, 2002), que estaría justificada por el hecho de coincidir con el máximo número de larvas sensibles al insecticida, dejaría escapar, no obstante un gran número de ellas, dado que el tiempo transcurrido desde las primeras capturas de adultos hasta los máximos de vuelo puede oscilar entre 15 y 45 días (ver las Figuras 3 y 4).

La estrategia de tratamientos que aquí se propone está planteada como medida a tomar en caso de situaciones críticas debidas a *Euzophera pinguis*. En la provincia de Málaga, la nueva plantación de variedades como Arbequina y Picual, muy sensibles al ataque de esta plaga, unida a una mala gestión de las podas, ha traído consigo el arranque, en algunas parcelas, de numerosos árboles secos por el anillamiento total de la rama y la interrupción en el flujo de floema. Indudablemente, la corrección de las prácticas culturales en torno a las podas sigue siendo la forma de lucha más eficaz contra *E. pinguis*, y el futuro del control integrado de la misma debe tender al uso de métodos biotécnicos. No obstante, el tratamiento al tronco puede ser una medida puntual útil para situar poblaciones muy altas, en parcelas muy dañadas, a niveles a partir de los cuales sea posible un manejo menos agresivo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quisieran agradecer al Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica por la financiación obtenida (proyecto CAO01-026) para la realización del trabajo, así como al Convenio de Producción Integrada de Olivar mantenido entre la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía y Hojiblanca S. Coop. And.

ABSTRACT

OLIVERO J., E. J. GARCÍA, A. ORTIZ, A. QUESADA, A. SÁNCHEZ. 2005. Essay of chemical control strategies against *Euzophera pinguis* (Haworth) (Lepidoptera: Pyralidae), based on the flight monitoring with sexual pheromones. *Bol. San. Veg. Plagas*, 31: 459-469.

In the present work we make an assay about different treatment strategies for the chemical control of *Euzophera pinguis* (Haw.), which is proposed to complement, when damages are important, good practices in pruning works and biotechnical methods. We suggest the optimal treatment timing according with the information obtained from sex pheromone trap catches. Treating the trunks to kill the larvae was more efficacious than treating the canopies with Lambda-Cihalotrin 2,5% to kills the adults. Clorpirifos 48% and Esfenvalerate 0,75% + Fenitrothion 50% were significantly more efficacious than Fosmet 20% and 50%. We propose to treat within the second week after catching the earlier adults, and so to protect trunks from new larvae perforations. The protection of the treated trunks with the most efficacious treatments lasted more than four weeks.

Key words: *Euzophera pinguis*, larvae, chemical control, monitoring with pheromones.

REFERENCIAS

- ARAMBOURG, Y. 1986. Entomologie oleicole. Conseil Oleicole International, Madrid.
- DE ANDRÉS, F. 1991. Enfermedades y plagas del olivo. *Riquelme y Vargas Ediciones, S. L., Jaén*.
- DURÁN, J. M., ALVARADO, M., SERRANO, A., DE LA ROSA, A. 1998. Contribución al conocimiento de *Euzophera pinguis* (Haworth, [1811]) (Lep. Pyralidae), plaga del olivo. *Bol. San. Veg. Plagas*, 24: 267-278.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2002. Orden de 10 de julio. *B.O.J.A.*, 88: 14.356-14.378.
- ORTIZ, A., MELGUIZO, M., NOGUERAS, M. 1999. Hacia el control integral de una plaga del olivar en la provincia de Jaén: *Euzophera pinguis* Haw. IEG. Diputación Provincial de Jaén, Jaén.
- ORTIZ, A., QUESADA, A., PERABÁ, A., SÁNCHEZ, A. 2003. Mating disruption of the olive pyralid moth, *Euzophera pinguis* in small-scale trials. 1st European meeting of the IOBC/WPRS study group. Book of Abstracts. Crete (Greece).
- ORTIZ, A., PERABÁ, A., QUESADA, A., SÁNCHEZ, A., OLIVERO, J. 2004a. La problemática del pirálido del olivo *Euzophera pinguis* Haw. (II). *Phytoma*, 160: 61-64.
- ORTIZ, A., QUESADA, A., SÁNCHEZ, A. 2004b. Potential for use of synthetic sex pheromone for mating disruption of the Olive Pyralid Moth, *Euzophera pinguis*. *J. Chem. Ecol.* 30 (5): 991-1000.
- ORTIZ, A., NOGUERAS, M., ROUSSIS, V., MELGUIZO, M., SÁNCHEZ, A. En prensa. Identification of sex pheromone components of the olive pyralid moth, *Euzophera pinguis* Haw. (Lepidoptera: pyralidae), and a field sex attractant blend for adult males. *J. Chem. Ecol.*
- SNEDECOR, G. W., COCHRAN, W. G. 1971. Métodos estadísticos. *CECSA, México*.
- SOKAL, R. R., ROHLF, F. J. 1979. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume Ediciones, Madrid.
- TOUZEAU, J. 1963. L'hylesine (*Hylesinus oleiperda*) et la pyrale (*Euzophera pinguis*) deux dangereux ennemis de l'olivier en Tunisie. *C.I.T.O. II, Niza*.

(Recepción: 27 abril 2005)

(Aceptación: 3 junio 2005)