

Control del taladro amarillo, *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera, Cossidae), en olivar mediante confusión sexual.

J.M. DURÁN, M. ALVARADO, M.I. GONZÁLEZ, N. JIMÉNEZ, A. SÁNCHEZ, A. SERRANO

Zeuzera pyrina es una plaga secundaria del olivar en Andalucía occidental. Tiene importancia local, asociada a olivares de aceituna de mesa de la variedad *Gordal* en condiciones de depresión, generalmente por desequilibrio hídrico, y mezclándose a menudo con *Euzophera pinguis*.

El periodo de actividad de los adultos se extiende de mediados de mayo a octubre, con una presencia más acusada al final de este periodo. Desarrolla una generación anual aunque una parte reducida de la población evoluciona el segundo año. Lo dilatado del periodo de actividad, unido a la estructura de este tipo de olivos y a las características de la plaga, hacen muy difícil el control químico.

En el periodo 2000-2003 se ha ensayado su control mediante la técnica de confusión sexual. Los trabajos se han desarrollado en 3 fincas, habiéndose empleado difusores Isonet-Z de ShinEtsu. La eficacia ha sido muy alta tanto en parcelas grandes (6-11 Ha) como en focos localizados (1 Ha), siendo el método más recomendable en nuestras condiciones. Los difusores deben estar colocados en la primera quincena de mayo y repetirse al menos 2 años consecutivos.

La corrección de las condiciones que originan la depresión de los árboles, cuando sea posible, es una medida muy eficaz de control.

J.M. DURÁN, M. ALVARADO, M.I. GONZÁLEZ, A. SÁNCHEZ, A. SERRANO: Laboratorio de Sanidad Vegetal de Sevilla, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Apdo. 121, 41089-Montequinto (Sevilla).

N. JIMÉNEZ: Convenio CAP- OPRACOL. Apdo. 121, 41089-Montequinto (Sevilla).

Palabras clave: confusión sexual, control, olivo, *Zeuzera pyrina*.

INTRODUCCIÓN

Zeuzera pyrina (LINNE, 1761), el taladro amarillo de la madera, es un lepidóptero de la familia Cossidae que se distribuye prácticamente por toda la región paleártica con la excepción de sus partes más frías, pudiendo hallarse en algunas zonas de Canadá y EE.UU. donde se introdujo en 1879 (FÉRON *et al.*, 1966; CIE, 1973). Es una especie polífaga que ataca a más de 70 especies de árboles y arbustos, destacando frutales de hueso y pepita así como olivo. En España la cita Priego en 1915 (cf LIOTTA, 1965) y reviste

importancia fundamentalmente en el norte, atacando a manzanos y perales en Gerona y Lérida, así como a avellano en Tarragona (FERNÁNDEZ *et al.*, 1973; SARTÓ i MONTEYS, 2000). Sus daños son a veces considerables en perales y manzanos de las Vegas del Guadiana (ARIAS *et al.*, 1980).

Se cita viviendo a expensas del olivo en el mediterráneo oriental (ARAMBOURG, 1986), no obstante trabajos realizados en Sicilia en condiciones controladas muestran al olivo como un huésped poco atractivo frente a los frutales (LIOTTA, 1965). Es considerada una plaga importante del olivo en Oriente Próximo.



Figura 1: Adulto

mo, Egipto (EL-HAKIM, 1982; ISMAIL *et al.*, 1988), Siria (HUSSEIM *et al.*, 1992) y especialmente en Israel (BOUYX, 1961; NAKACHE, 1986). Destaca el incremento de sus daños y su extensión en los últimos años en la Italia meridional, especialmente en la región de Puglia atribuido al cambio de variedades de molino por otras de mesa, de madera más blanda, similares a nuestra *Gordal*, a la mayor susceptibilidad de los nuevos olivares regados, la mala eficacia de los insecticidas, a la escasa presencia de enemigos naturales y al espaciamiento de la poda a periodos de 2 y 3 años (BARI *et al.*, 1998).

Todas las variedades de olivo se consideran vulnerables a su ataque aunque el grado de sensibilidad es muy variable, destacando la *Sevillana* (ARAMBOURG, 1986) que ha llegado a eliminarse en Israel por favorecer la propagación de este insecto (NAKACHE, 1986). Aunque la relación de variedades susceptibles es amplia, a menudo nutrida de cultivares locales, la citada *Sevillana* aparece en todas ellas (VIGGIANI, 1989) e incluso las denominadas *Grossa di Spagna* y *Gordales* (BARI *et al.*, 1998).

Los adultos son muy característicos por sus alas de color blanco salpicadas de puntos azul oscuro (fig.1). Existe un evidente dimorfismo sexual en los adultos dada la mayor envergadura de las hembras, 50-70 mm frente a los 40-50 mm de los machos, el

abultado abdomen de las hembras y que éstas presentan antenas filiformes, en tanto que en los machos éstas son bipectinadas en su mitad basal. La vida de los adultos es breve, estimada en unos 10 días (ARAMBOURG, 1986).

Los huevos son ovalados, de 1 mm y de color amarillo que vira a asalmonado. Las larvas que de ellos nacen, inicialmente de color rosáceo, llegan a alcanzar los 50-60 mm al final de su evolución, virando a un color amarillo pajizo con presencia de puntos negros en todos los segmentos.

Las crisálidas miden de 25 a 40 mm de largo y son de color marrón atabacado. Se desarrollan al final de la galería larvaria, aisladas del exterior por un tapón de serrín. Al emerger el adulto la exuvia suele quedar parcialmente prendida en el orificio de salida. Las marcas genitales en los últimos segmentos abdominales de éstas permiten diferenciar los sexos.

Su ciclo biológico en el norte de Europa, fundamentalmente sobre rosáceas, es bianual, pero en la zona meridional, principalmente en el área de cultivo del olivo, suele ser anual (NAKACHE, 1986), como ocurre en las zonas olivareras de Italia (VIGGIANI, 1989). El Valle Bajo del Rhône es considerado una zona de transición entre ambos ciclos (AUDEMARD, 1967; FÉRON *et al.*, 1963) considerándose que por debajo de él un 5-25% de la población se desarrolla en un ciclo bianual. En esta línea, en Cataluña se considera que el ciclo es simplemente anual (SARTÓ i MONTEYS, 2000) o que el ciclo bianual lo desarrolla un pequeño porcentaje (BOSCH *et al.*, 1999; FERNÁNDEZ *et al.*, 1973; SPV, 1986). Además de las condiciones climáticas, la planta hospedante se considera importante en la duración del ciclo biológico.

Su biología referida en bibliografía varía con la localización de los estudios. En condiciones similares a las nuestras los adultos emergen de mayo a octubre, con marcada protandria. En la región italiana de Puglia se producen dos máximos de vuelo, en mayo-junio y en septiembre (BARI *et al.*, 1998; GUARIO *et al.*, 2001b). La emergencia es cre-

puscular y el apareamiento inmediato (NAKACHE,1986). La vida de los adultos es corta, estimada en unos 5-10 días y el acoplamiento se debe realizar en las primeras veinticuatro horas tras la eclosión. Pasado este tiempo la hembra inicia la oviposición aunque no haya sido fecundada, siendo en este caso los huevos inviábiles (LIOTTA, 1965). Las hembras depositan alrededor de un millar de huevos, generalmente en grupos, de los que emergen las larvas, que suelen permanecer inicialmente agrupadas, protegidas por seda, para después dispersarse y penetrar en las ramas jóvenes excavando galerías que abandonan posteriormente para dirigirse a ramas más gruesas a medida que evolucionan (AUDEMARD, 1967).

Sus daños, originados por las galerías que producen las larvas en su alimentación, se consideran muy graves en Oriente próximo, estimando que una oruga llega a matar un árbol de 1-2 años (ARAMBOURG, 1986) o bien que 2-3 larvas pueden secar un árbol (GUARIO *et al.*, 2001b). SARTÓ i MONTEYS (2000) encuentra en manzanos de Gerona que los niveles de ataque fluctúan considerablemente de un año a otro, siguiendo un patrón errático.

La relación de enemigos auxiliares es numerosa, considerándose importantes pero insuficientes. Se utiliza la suelta periódica de *Elachertus pallidus* (NAKACHE, 1986). Este mismo autor destaca el papel de los pájaros como depredadores.

Para su control suelen citarse métodos de difícil aplicación práctica, como son la introducción de alambres en las galerías o la inyección de insecticidas en las galerías y el posterior tapado de éstas. El control químico es muy difícil dado el prolongado periodo de

actividad del adulto (mayo-septiembre) y el comportamiento larvario, por lo que en el caso de fuertes infestaciones se debe recurrir al menos a 7-8 aplicaciones anuales separadas 7-10 días (NAKACHE, 1986). El empleo de IGR tras los dos periodos de máximo vuelo se ha mostrado muy eficaz (GUARIO *et al.*, 2001b). En Italia se ha estudiado el empleo del trapeo masivo, a razón de 10 trampas/Ha (BARI *et al.*, 1998) (PASQUALINI *et al.*, 1997) con resultados contradictorios. En Tarragona esta técnica ha sido experimentada con éxito en avellanos (ISART *et al.*, 1997).

La técnica de confusión sexual contra esta plaga se ha estudiado con resultados prometedores en manzanos del sur de Francia (AUDEMARD *et al.*, 1997). En olivar se estaba experimentando satisfactoriamente en la región de Puglia (Italia) en los años en que iniciamos nuestros trabajos (GUARIO *et al.*, 2001a). En nuestro país esta técnica se ha ensayado con éxito en manzanos de Gerona (SARTÓ i MONTEYS, 2000) empleando difusores de Denka International basados en tecnología desarrollada por el instituto holandés TNO.

Nuestros estudios se originan a raíz de una primera consulta de un técnico a finales de 1997 seguida de otras a principios de 1998. En todas ellas se diagnosticaron ataques de *Zeuzera pyrina* incitándonos a estudiar su situación en nuestros olivares y especialmente a plantear un sistema de control.

MATERIAL Y METODOS

Los trabajos se han desarrollado fundamentalmente en 3 fincas, cuyas características se recogen en el cuadro 1:

Cuadro 1. Características de las parcelas experimentales

Localidad	Utrera (Sevilla).	Dos Hermanas (Sevilla).	Hinojos (Huelva)
Superficie (Has)	31	14	10
Variiedad	Gordal	Gordal / Manzanilla	Gordal / Manzanilla
Marco	12 x 12	7 x 9	7 x 8
Suelo	Arenoso	Franco-limoso	Arenoso
Riego	Goteo (reciente)	Aspersión	Secano

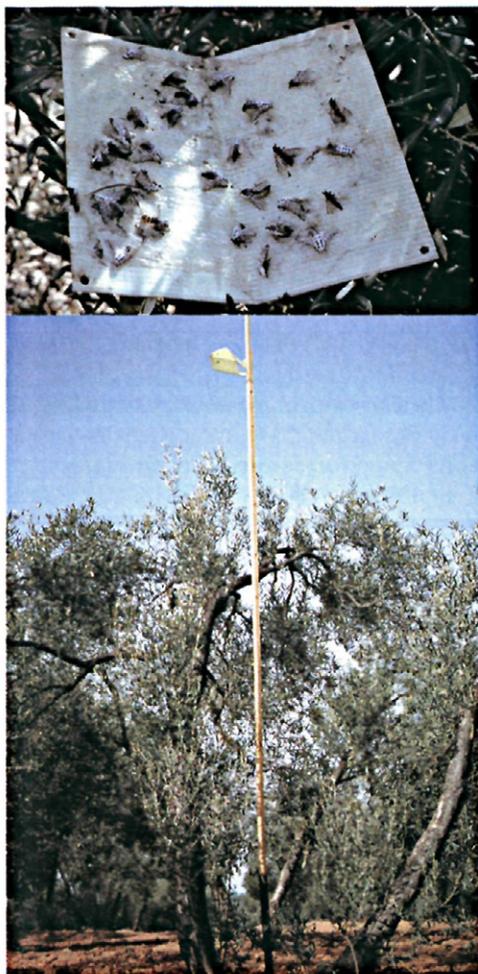


Figura 2: Trampa de feromona sexual



Figura 3: Difusores Isonet-Z de ShinEtsu

Se compararon tres tipos de trampa: *Wing*, *Mass-trap L* y Polillero (*Funnel trap*), para el seguimiento del vuelo de machos. Posteriormente, y con este fin, se han mantenido trampas del tipo *wing* cebadas con feromona sexual, las cuales se colocaban por encima de la copa de los árboles mediante pértigas (fig 2a y 2b) y se revisaban semanalmente. Este método de seguimiento se comparó en 1999 y 2000 con el control de exuvias en los troncos.

A lo largo del periodo de estudio se han realizado observaciones sobre la biología y los daños de este lepidóptero en el olivar. Para confirmar la diferente afectación varietal, en 2000 se valoraron 2 zonas con un total de 435 árboles de las tres variedades presentes en Hinojos.

En la experiencia de control mediante confusión sexual se han empleado difusores Isonet® Z de ShinEtsu, suministrados por la empresa REA (fig. 3). La aplicación de los difusores se inició en el año 2000. En Utrera la parcela tratada fue de 11 Ha. donde se colocaron 500 difusores/Ha, localizados en el interior de las copas y en la parte más alta posible para cada operario. En Dos Hermanas la parcela tratada fue de 6 Ha. con una dosis de 750 difusores/Ha. En todos los casos se ha duplicado la dosis en las 2 filas del perímetro. Como referencia se ha utilizado el resto de la parcela, donde no se ha intervenido contra esta plaga, siendo comunes el resto de prácticas agrícolas.

El año siguiente (2001) se repitieron las aplicaciones, pero en ambas parcelas ya a razón de 500 difusores/Ha. A fin de conocer la posible eficacia de esta técnica en focos muy delimitados, se inició una experiencia en este sentido en Hinojos, donde existían 2 focos muy activos separados uno 300 m y sin continuidad de ataque entre ellos. Se trató uno de los focos, de 1 Ha., a la dosis ya citada.

En el año 2002 se trataron las parcelas de Dos Hermanas (tercer año) e Hinojos (segundo año). La parcela Utrera no se trató pero se continuaron los controles a fin de comprobar la eficacia de 2 años consecutivos

de tratamiento. En 2003 se ha tratado tan sólo la parcela de Hinojos (tercer año).

Los resultados de la experiencia se han valorado manteniendo trampas de feromona sexual tanto en la parcela tratada como en la de referencia, trampas que eran controladas semanalmente. En el otoño de cada campaña se ha realizado una valoración exhaustiva de cada uno de los árboles (3.576 árboles por campaña), reflejándose en los correspondientes planos. En ellas se anotaba cualquier incidencia relacionada con *Zeuzera pyrina*.

RESULTADOS Y DISCUSION

De los distintos tipos de trampas de feromona sexual ensayados en 1999 (*wing*, *Mass-Trap L* y polillero o *funnel trap*), las capturas acumuladas fueron de 15, 5 y 3 machos respectivamente, por lo que se ha optado por el tipo *wing*.

De los métodos de seguimiento de la actividad de los adultos estudiados (trampa de

machos cebada con feromona sexual y control de las exuvias de salida) ambos son válidos para detectar el periodo de actividad (fig. 4). La feromona es más cómoda pero sólo captura machos, en cambio el seguimiento de exuvias, en árboles previamente marcados con galerías activas, permitiría discernir entre salida de machos y hembras, dado su dimorfismo sexual. Por contra este método es inviable en algunos tipos de olivo dada su envergadura, la rugosidad de la corteza y la crisalidación en ramas gruesas pero altas. Otro método de seguimiento puede ser la presencia de excrementos (fig. 5), siempre que el manejo del suelo lo permita: suelo desnudo, ausencia de labores, galerías no muy altas,... o incluso pueden utilizarse las secreciones de gomosis que el olivo a menudo produce ante el ataque de las larvas de zeuzera (fig. 6). Con este último método resulta más difícil decidir si la larva está viva o no. Consideramos que, excepto para el desarrollo de estudios, es preferible la trampa de feromona sexual, aun siendo conscien-

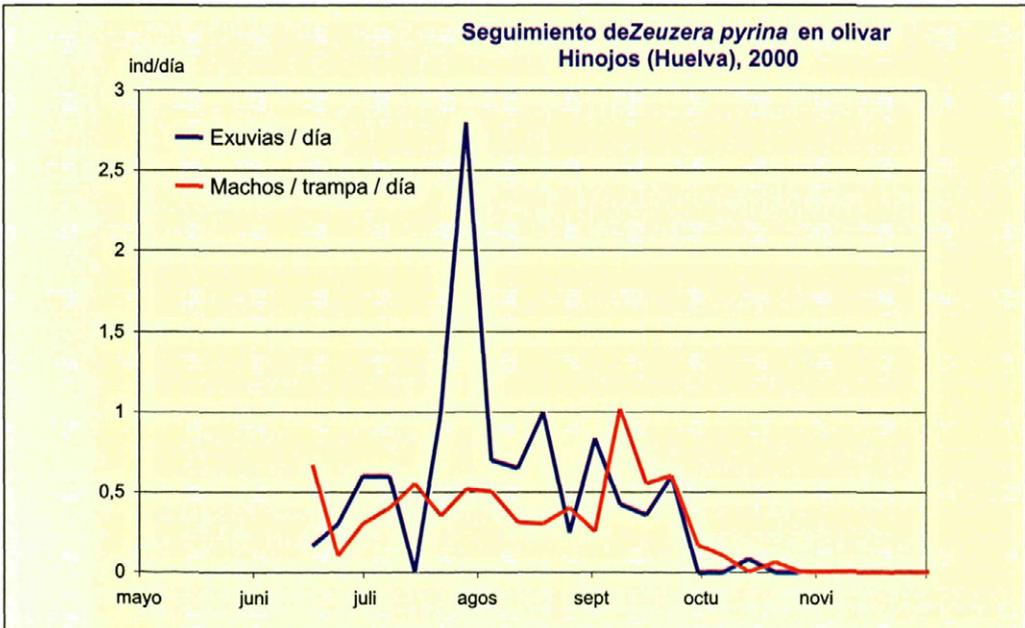


Figura 4: Seguimiento de la emergencia de adultos



Figura 5: Excrementos de larva grande al pie del árbol



Figura 6: Gomosis

tes de que estamos capturando machos que pueden venir de otras parcelas.

El periodo de actividad de los adultos se extiende durante 5 meses, de la primera quincena de mayo a mediados de octubre (fig. 7 y 8). Tanto el vuelo de machos como la aparición de exuvias es constante, pero de baja intensidad, durante este periodo, incrementándose al final del verano. En nuestras

condiciones no hemos apreciado protandria, coincidiendo la aparición de las primeras exuvias hembras y machos.

La envergadura del tipo de olivos afectados en nuestras condiciones no permite un seguimiento exhaustivo de la actividad de puesta. Las hembras que hemos podido observar la han realizado en la parte superior de la copa de los mismos árboles de los que

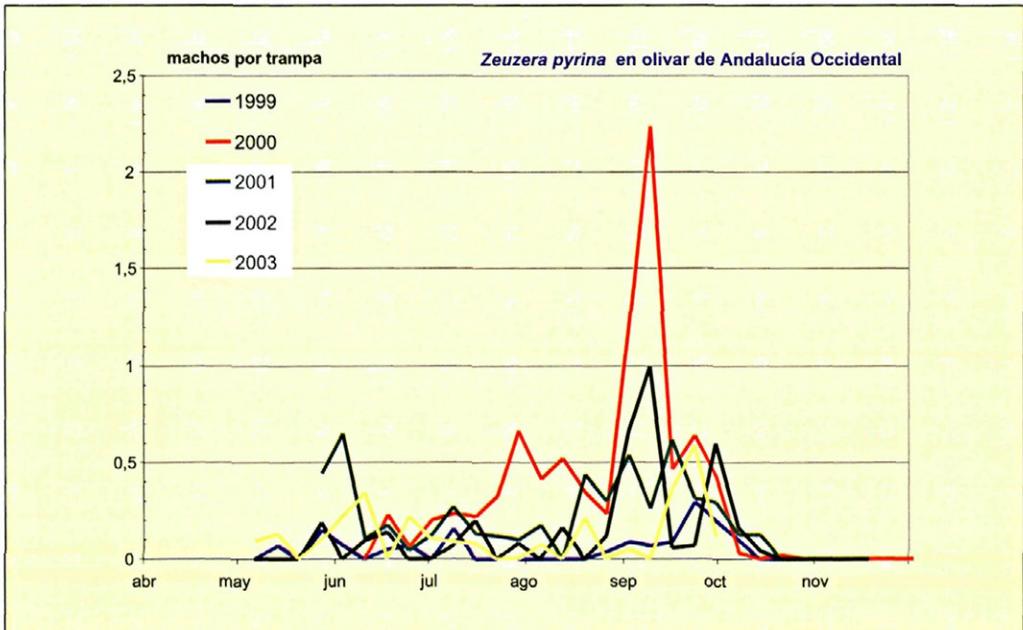


Figura 7: Curva de vuelo de machos en trampa de feromona sexual

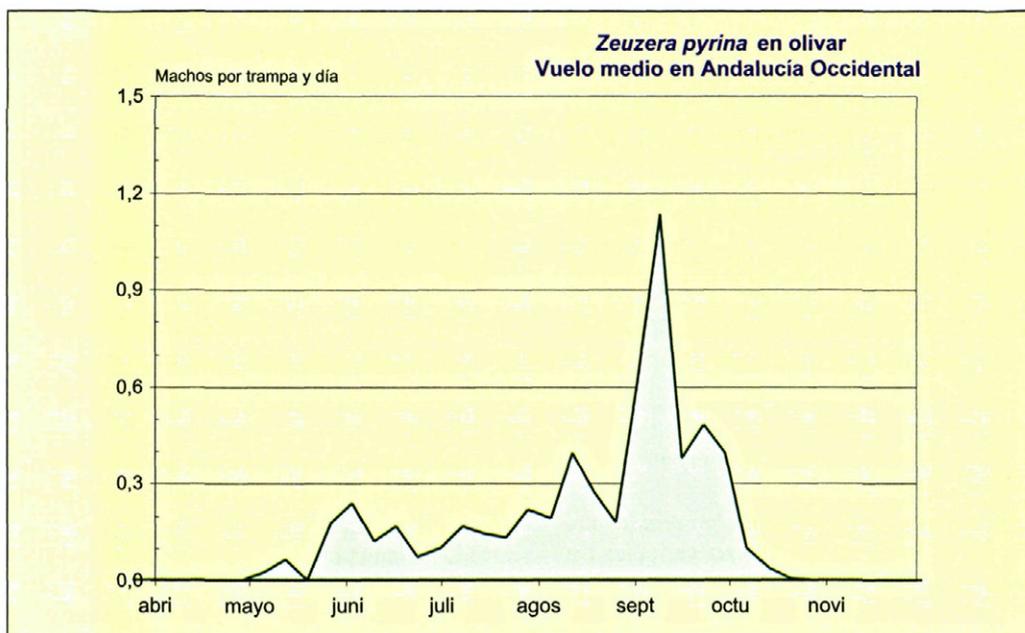


Figura 8: Curva media de vuelo de machos en trampa de feromona sexual

han emergido. Las larvas neonatas en algunos casos se descuelgan unidas por un hilo de seda, lo que posibilita su dispersión a otros árboles. En este estado perforan los brotes terminales, penetrando preferentemente por la axila de las hojas, alimentándose en su interior de tramos de longitud variable (fig.9). Suelen realizar varios cambios de brotes antes de penetrar en ramas de mayor grosor. Para ello abandonan los brotes, buscan un tramo de corteza lisa en ramas de un calibre que va de 2,5 a 25 cm. y penetran perpendicularmente taponando el orificio de entrada. Ante este tipo de penetración, si el olivo es vigoroso, suele reaccionar produciendo abundante gomosis (fig. 6) y a menudo matando a la larva. Esta gomosis es síntoma característico de la presencia de esta plaga.

A partir de este momento la larva no vuelve a salir al exterior, alimentándose en el interior del tronco o ramas principales si éstas son gruesas. La oruga realiza dos tipos de galerías, de traslación, rectilíneas y de

gran longitud, y otras de alimentación, sinuosas, bajo la corteza (fig. 10).

En nuestras condiciones las larvas se mantienen activas durante todo el año, alimentándose y expulsando los excrementos por unos orificios externos ubicados en las galerías de alimentación. Estos orificios aparecen sellados mediante una mezcla de seda y serrín en periodos adversos, tanto en los muy lluviosos como en los de mucho calor y baja humedad, así como durante la crisalidación (fig. 11).

Sostenemos la hipótesis, en coincidencia con lo indicado por AUDEMARD (1967), de que en nuestras condiciones y para el olivo, la puesta de principio de temporada evoluciona en un ciclo de 1 año, en tanto que al menos parte de los de final de verano, lo hacen en un año y medio (2 campañas). Así se deduce de la presencia en otoño, tras el fin de la emergencia de adultos, de excrementos de larvas grandes las cuales pasarán el invierno en este estado, siendo presumiblemente las primeras en crisalidar (mayo-



Figura 9: Larva en brote terminal



Figura 10: Larva grande y daños

junio). Lo mismo sostiene GARCÍA DE OTAZO *et al.* (1992).

Las diferentes variedades presentan una afectación por *Zeuzera pyrina* variable. De las habituales en la zona, *Manzanilla* y *Gordal*, sólo en esta última llegan a presentarse exuvias, ratificando la completa evolución larvaria (cuadro 2). En algunos casos se encuentran larvas neonatas afectando a los brotes de *Manzanilla* pero prácticamente nunca llegan a completar su desarrollo. El componente que consideramos determinante es la menor dureza de la madera de *Gordal*.

Las condiciones en las que esta plaga se asienta en nuestra zona son, además de la citada variedad, la presencia de árboles deprimidos, generalmente por desequilibrio hídrico. Es más frecuente en suelos muy arenosos donde hay una capa impermeable a escasa profundidad. Esto conlleva encharcamientos invernales y sequía estival. También se ha encontrado en parcelas donde el sistema de riego es deficiente, alternando en verano los periodos de encharcamiento y sequía. Los daños más severos siguieron al periodo de sequía de la primera mitad de los 90.

Otro elemento de debilitamiento del árbol que suele asociarse con *zeuzera* es el abichado, producido por *Euzophera pinguis*, conviviendo ambos lepidópteros.

La combinación de mezcla de variedades en una misma parcela, la estructura de la copa, un marco de plantación amplio y dife-

rentes condiciones de vigor de los árboles, hace que en algunos casos la distribución sea por focos muy localizados.

Los daños producidos por las larvas neonatas pueden considerarse despreciables en este cultivo. Las galerías en el tronco y ramas principales son las verdaderamente causantes del daño de esta plaga. Los árboles afectados, aun por un número muy bajo de larvas, ven acentuado el debilitamiento previo y por lo general su producción es muy reducida. Este hecho se agrava por los sucesivos ataques que a menudo se producen en un mismo árbol y en algunos casos llega a producirle la muerte. En cualquier caso los pies más afectados disminuyen su producción a niveles que recomiendan la renovación.



Figura 11: Galería taponada

Cuadro 2. Afectación varietal. Hinojos (Huelva), 2000

Zona	Variedad	Total	Sanos	Atacados	
				Nº	%
A	Gordal	179	136	43	24
	Manzanilla	36	36	0	0
B	Gordal	177	114	63	36
	Manzanilla	36	36	0	0
	Verdial	7	7	0	0

Cuadro 3. Capturas de machos en trampa de feromona sexual

		1999	2000	2001	2002	2003
Dos Hermanas (SE)	Confusionismo		3	1	5	1
	Testigo		85	7	8	8
Utrera (SE)	Confusionismo		1	2	12	
	Testigo	4	41	30	15	
Hinojos (H)	Confusionismo			0	2	2
	Testigo	15	53	63	37	51

No consideramos viable en nuestras condiciones el control químico de esta plaga. La amplitud del periodo de actividad, la ubicación protegida de las larvas, la estructura de los árboles, la distribución de los daños en la parcela,... hacen que el número de tratamientos debiera ser muy grande, con un coste, tanto económico como sobre el manejo del cultivo, que lo haría impracti-

cable. En estas circunstancias, estudiar el control mediante confusión sexual parecía lo más aconsejable.

La colocación de los difusores se ha realizado en la primera quincena de mayo, considerando que no debe retrasarse más para evitar los primeros apareamientos. Las trampas de feromona no han detectado una pérdida de eficacia de la confusión sexual (captura

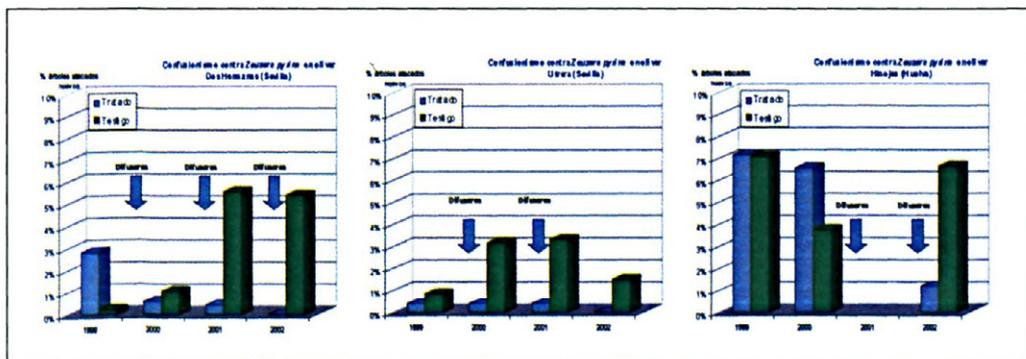


Figura 12: Porcentaje de árboles atacados nuevos en experiencia de confusión sexual

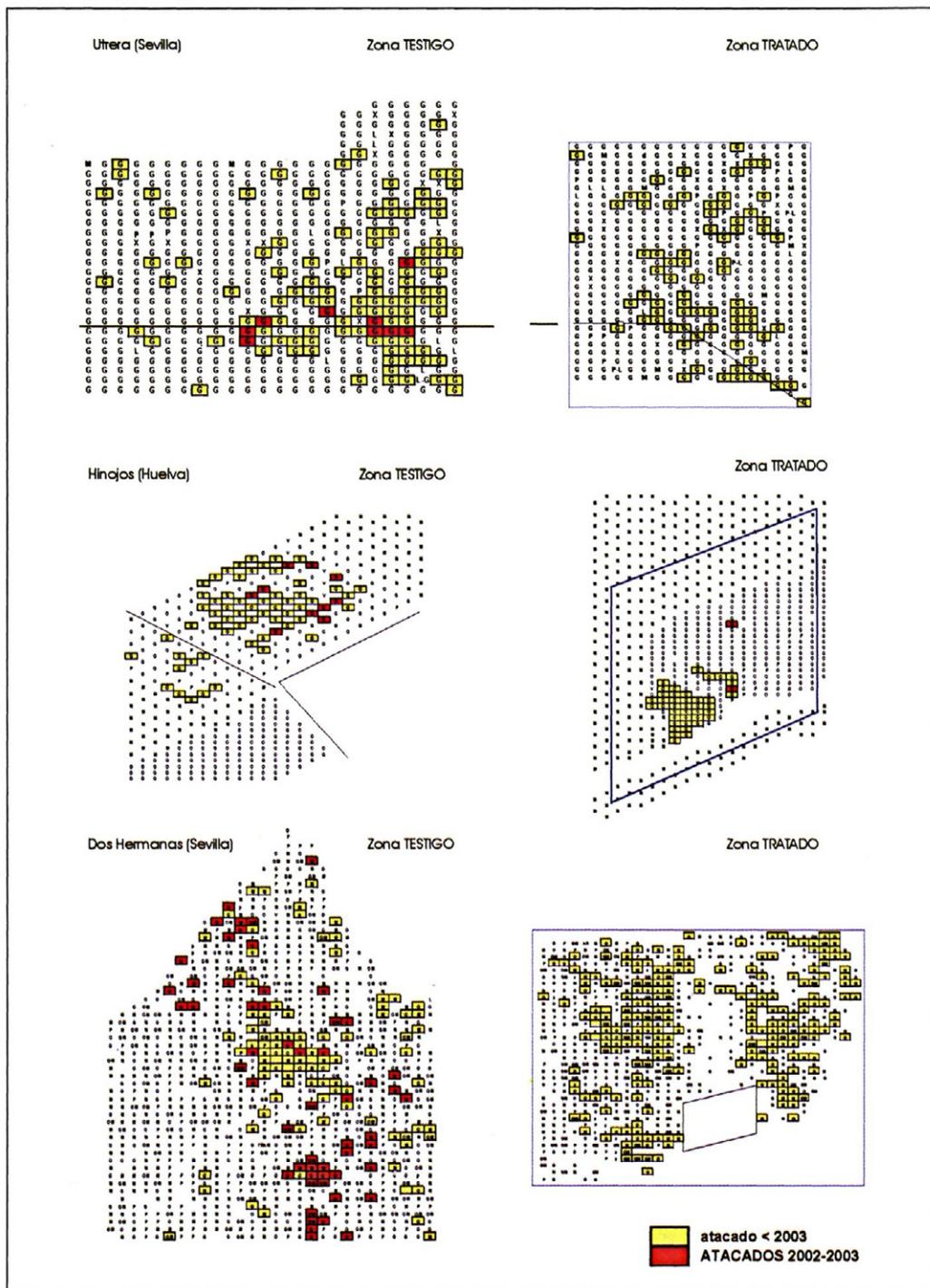


Figura 13: Planos de árboles atacados en experiencia de confusión sexual

Cuadro 4. Porcentaje de árboles afectados

		2000	2001	2002	2003
Dos Hermanas (SE)	Confusionismo	2,8%	0,6%	0,4%	0,0%
	Testigo	0,2%	1,1%	5,6%	5,4%
Utrera (SE)	Confusionismo	0,4%	0,4%	0,4%	0,0%
	Testigo	0,8%	3,2%	3,3%	1,5%
Hinojos (H)	Confusionismo	7,2%	6,6%	-	1,2%
	Testigo	7,1%	3,8%	-	6,7%

de machos) durante el periodo de 5 meses que viene durando el vuelo. Los difusores empleados han mantenido alrededor de un 10% de su contenido al final del ciclo. En el cuadro 3 se aprecia una alta eficacia reflejada en el bajo número de machos capturados en las parcelas donde se aplica la confusión sexual respecto a los testigos, algo que no puede considerarse en sí como indicador suficiente de la eficacia en el control.

El primer año ya se ven resultados muy positivos en cuanto al descenso del porcentaje de árboles con larvas activas (cuadro 4), que pueden considerarse muy buenos al cabo del segundo año de aplicar los difusores (fig. 12). Si bien en las parcelas estudiadas no parece ser necesario, en el caso de alta presión de plaga, quizás sea conveniente aplicar durante un tercer año, algo que debería decidirse a la vista de la evolución de los árboles atacados.

Así como se ha comprobado una alta movilidad de los machos, los cuales son capturados en trampas de feromona situadas fuera de las parcelas de olivar, las hembras tienen muy escasa capacidad de desplaza-

miento, dado lo voluminoso de su abdomen. Esto es un factor determinante de la alta eficacia en la práctica de la confusión sexual. Por ello se planteó su aplicación en un foco muy delimitado de Hinojos, de tan sólo 1 Ha. La eficacia en un segundo año es ya muy alta, habiéndose reducido el ataque en un 80%, frente a un incremento del 75% en el foco de referencia.

En la fig. 13 aparecen los planos de distribución de los árboles afectados al final de la experiencia de confusión sexual en las tres parcelas.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la inestimable colaboración de los agricultores en cuyas fincas se nos ha permitido desarrollar estos estudios, especialmente a José María Quejo. La participación de nuestros compañeros del Laboratorio ha sido imprescindible para llevar a la práctica los trabajos, desde aquí queremos expresar nuestro agradecimiento a Alfonso, Ana, Enrique, Manolo, Nazaret, Pedro, Sonia y Yolanda.

ABSTRACT

DURÁN, J.M.; ALVARADO, M.; GONZÁLEZ, M.I.; JIMÉNEZ, N.; SÁNCHEZ, A.; SERRANO, A. 2004. Control of *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera, Cossidae) in olive by mating disruption. *Bol. San. Veg. Plagas*, 30: 451-462.

Zeuzera pyrina is a secondary pest of olives in West Andalusia (southern Spain). Is locally important in table olives of variety Gordal in depression, mainly by water stress. This pest frequently occurs in connection with *Euzophera pinguis*. The activity of adults goes from the middle of May until October, reaching its peak by the end of the period. There is a generation yearly but a small part of the population remains until the second

year. The wide flight period, the type of trees and the characteristics of the pest, make almost impossible its chemical control. Its control by mating disruption has been tested from 2000 until 2003. Works have been carried out in three commercial fields, using Iso-net®Z from Shin-Etsu dispensers. The efficacy has been very high both in big plots (6-11 Ha) as in spotted focus (1 Ha). This control method is the recommended one in our conditions. Dispensers should be placed at the beginning of May and the control measures repeated at least two consecutive seasons. Corrective measures in the conditions that originate trees' depression, whenever possible, are efficient ways of controlling it.

Key words: control, mating disruption, olive, *Zeuzera pyrina*.

REFERENCIAS

- ARAMBOURG, Y., 1986. *Zeuzera pyrina*. Hoja divulgadora. Olivae, 10.
- ARIAS, A. Y NIETO, J., 1980. Eficacias comparativas de calendarios de tratamiento (1974) y de materias activas (1979), frente a *Zeuzera pyrina* L., y nuevos datos sobre su biología en las Vegas del Guadiana (Badajoz). Bol. Serv. Plagas, 6: 31-47, 1980.
- AUDEMARD, H., 1967. Contribution à l'étude de la Zeuzère, *Zeuzera pyrina* L. (Lépidoptères Cossidae) dans la Basse Vallée du Rhône: cycle et particularités des différents stades. Revue de Zoologie Agricole et appliquée, 66, 7-9: 65-91.
- AUDEMARD, H.; SAUPHANOR, B.; ARMAND, E., 1997. Confusion sexuelle des males de *Zeuzera pyrina* (Lepidoptera, Cossidae) en vergers de pommiers. Technology Transfer in Mating Disruption. IOBC wprs Bulletin Vol. 20(1): 101-106.
- BARI, G.; CARDONE, G.; GUARIO, A.; LA NOTTE, F.; MARINUZZI, G.; PISCOPO, A.; TRIGGLIANI, D., 1998. Il rodilegno giallo sull'olivo in Puglia *Zeuzera pyrina*. URL: http://www.agripuglia.it/publicazioni/fitopatologia/IL_Rodilegno_Giallo.htm. [Consulta: 27 marzo, 2000]
- BOSCH, D.; BOTARGUES, A.; SARASUA, M.J.; AVILLA, J., 1999. Bases para el establecimiento de un modelo fenológico de *Zeuzera pyrina*. I Congreso Nacional de Entomología Aplicada, SEEA. Almería.
- BOUYX, L., 1961. La lutte contre les ennemis de l'olivier. Phytoma Défense des cultures, 126: 13-20.
- CIE, 1973. Distribution Maps of plant pests, 314. CAB international. Wallingford.
- EL-HAKIM, AIDA M. AND S. EL-SAYED, 1982. The infestation of olive trunks by *Zeuzera pyrina* (L.) in Egypt (Lepidoptera; Cossidae). Bull. Soc. ant. Egypte, 64, 1982-1983: 227-229.
- FERNANDEZ, J.M.; CAMINO, I.; FERNANDEZ, J.I.; FRANCO, I.; SOLDEVILA, J., 1973. Ciclo biológico del taladro de la madera (*Zeuzera pyrina* L.). Bol. Inf. Plagas, 112: 25-28.
- FÉRON, J. ET AUDEMARD, H., 1963. Progrès réalisés dans la lutte chimique contre la zeuzère. Phytoma, 148: 15-17.
- FÉRON, J. ET AUDEMARD, H., 1966. en Balachowsky, A.S. Entomologie appliquée s l'agriculture. Tome II, premier vol.:45-55. Masson et Cie., Paris.
- GARCIA DE OTAZO, J.; SIO, J.; TORA, R.; TORA, M., 1992. Peral, control Integrado de Plagas y Enfermedades. Ed. Agro Latino, Barcelona.
- GUARIO, A.; BARI, G.; MARINUZZI, V.; MILELLA, G.; ALFARANO, L.; FALCO, R.; PAPA, G.; NASOLE, C., 2001a. Biología della *Zeuzera pyrina* e controllo con la confusione sessuale. L'Informatore Agrario, 44/2001: 57-61.
- GUARIO, A.; MARINUZZI, V.; MILELLA, G.; ALFARANO, L.; FALCO, R., 2001b. Controllo chimico della *Zeuzera pyrina* su olivo. L'Informatore Agrario, 44/2001: 63-65.
- HUSSEIM, S.; KATLABI, Y., 1992. Periodo de eclosion de los adultos del "Taladro amarillo de la madera" (*Zeuzera pyrina* L.) en el olivar sirio. Olivæ, 41, 1992: 32-36.
- ISART, J.; VALLE, N.; LLERENA, J.J.; MATEU, F.; OLMO, M.A.; RODRIGUEZ-PAÑO, E.; VIÑOLAS, A., 1997. Use of pheromones in biological control against *Zeuzera pyrina* L. in hazelnuts in Spain: mass trapping efficiency for different pheromones dispensers. Technology Transfer in Mating Disruption. IOBC wprs Bulletin Vol. 20(1): 107-110.
- ISMAIL, I.I.; ABU-ZEID, N.A.; ABDALLAH, F.F., 1988. Ecological and behavioural studies on olive tree borers and their parasites. Agricultural Research Review, 66 (1):145-152.
- LIOTTA, G., GIUFFRIDA, I., 1965; Osservazioni biologiche sulla *Zeuzera pyrina* L. in Sicilia. Boll. Ist. Ent. agr. Osserv. Fitopat. Palermo, 6 (47), I-34: 29-60.
- NAKACHE, Y., 1986. *Zeuzera pyrina* L., en Traite D'Entomologie Oleicole (Dir. Arambourg), Conseil Oleicole International, Madrid.
- PASQUALINI, E.; VERGNANI, S.; NATALE, D.; ACCINELLI, G., 1997. The use of sex pheromones against *Zeuzera pyrina* L. and *Cossus cossus* L. (Lepidoptera, Cossidae). Technology Transfer in Mating Disruption. IOBC wprs Bulletin Vol. 20(1): 111-117.
- SARTÓ I MONTEYS, V., 2000. Control del taladro del manzano, *Zeuzera pyrina* L., mediante la técnica de la confusión sexual en las comarcas del ampurdán gerundense. Phytoma España, 122, 2000.
- SPV (Servei de Protecció dels Vegetals), 1986. Hoja divulgadora 04, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, Generalitat de Catalunya.
- VIGGIANI, G., 1989. *La difesa integrata dell'olivo: attualità e prospettive*. Informatore fitopatologico, 2, 1989, 23-32.

(Recepción: 12 diciembre 2003)

(Aceptación: 17 diciembre 2003)