

Utilización de feromona sexual para el control de *Zeuzera pyrina* (L.) (Lepidoptera: Cossidae) en nogal

M. I. PATANITA, E. VARGAS OSUNA

El lepidóptero *Zeuzera pyrina* (L.) es una especie xilófaga que en estado de larva ataca a brotes y ramas de numerosas especies frutales y forestales, pudiendo llegar a causar la muerte de árboles jóvenes o debilitamiento y pérdida de ramas en árboles de mayor edad. Las aplicaciones insecticidas son poco eficaces debido al hábito endófito de las larvas y al amplio periodo de oviposición.

En este trabajo se estudian las posibilidades de uso de la feromona sexual de la especie para el control de sus poblaciones en nogales de dos localidades del Sur de Portugal (Ferreira de Alentejo y Beja), en donde se ensayaron las técnicas de trapeo masivo y de confusión sexual durante los años 2003-2004 y 2002-2003 respectivamente.

El método del trapeo masivo, con el uso de dispensadores de feromonas en trampas Mastrap (Isagro), resultó efectivo a densidades de 8 y 5 trampas/ha. También dio resultados aceptables el método de confusión sexual mediante dispensadores Izonet Z que contienen 70 mg de (E,Z)-2, 13-octodecadienil acetato y (E,Z)-3, 13-octodecadienil acetato, a las densidades de 400 dispensadores en el 2002 y 300 dispensadores en el 2003.

M. I. PATANITA. Área Departamental de Ciências do Ambiente. Escola Superior Agrária de Beja, Rua Pedro Soares, Apartado 6158, 7801 - 908 Beja. E-mail: ipatanita@csab.ipbeja.pt
E. VARGAS OSUNA. Entomología Agroforestal. Departamento de Ciências y Recursos Agrícolas y Forestales. Universidad de Córdoba, Campus Rabanales, Edificio Celestino Mutis, 14071 Córdoba.

Palabras clave: taladro amarillo, trapeo masivo, confusión sexual, Portugal.

INTRODUCCIÓN

El taladro amarillo, *Zeuzera pyrina* (L.) (Lepidoptera: Cossidae), es un insecto xilófago que en su estado larval ataca a brotes y ramas de numerosas especies frutales y forestales, pudiendo llegar a causar la muerte de árboles jóvenes o debilitamiento y pérdida de ramas en árboles de mayor edad.

Los adultos de *Z. pyrina* empiezan a aparecer al final de la primavera y el período de vuelo dura todo el verano. Son de costumbres nocturnas y las hembras hacen la puesta en grupos sobre la corteza de los árboles, preferiblemente en zonas con heridas o

entradas de galcrías de anteriores ataques. Ponen gran cantidad de huevos, de 500 a 1000 (GARCÍA MARÍ y FERRAGUT PÉREZ, 2002). La incubación dura una semana y las orugas recién nacidas van a los brotes jóvenes e inician galerías ascendentes entrando por las axilas (GARCÍA TEJERO, 1989). Durante su desarrollo emigran varias veces, en sentido descendente, buscando madera cada vez más gruesa. En invierno su actividad se reduce, volviendo a reanudarse en primavera. Según las condiciones climáticas, hay un porcentaje más o menos elevado de orugas que finalizan su desarrollo durante la primavera siguiente, crisalidan y se convier-

ten en adultos (GARCÍA MARÍ y FERRAGUT PÉREZ, 2002).

Los daños provocados por este insecto se observan inicialmente en la parte terminal de los brotes, que secan a partir del punto de penetración de la oruga. La galería, por su parte inferior, comunica con el exterior mediante un orificio por el que sale el serrín y los excrementos, que llegan a formar un montoncito al pie del árbol, por lo que se las descubre fácilmente (DE ANDRÉS, 1991; NETO y CLEMENTE, 1998, GARCÍA TEJERO, 1989).

El control de esta especie es muy problemático porque las larvas viven dentro de las ramas y el período de puesta dura aproximadamente cuatro meses (PASQUALINI *et al.*, 1992). El hecho de que esta plaga pase casi toda su vida en el interior de los brotes, dificulta su control a través de prácticas habituales, tales como la introducción de un alambre flexible en las galerías para matar la larva, o mediante la utilización de insecticidas de elevado espectro contra los adultos. Se necesitan, por tanto, métodos de control alternativos. La feromona sexual de esta especie se conoce y está disponible de varios proveedores, por lo que la confusión sexual y la captura masiva pueden ser buenas estrategias de lucha contra esta especie.

La captura masiva se ha desarrollado en Italia (PASQUALINI *et al.*, 1996; PASQUALINI y NATALE, 1999) y se ha probado en otros países europeos (Portugal, España, Grecia). Los resultados revelan un grado variable de éxito (PASQUALINI *et al.*, 1996; HANIOTAKIS *et al.*, 1999) debido, en algunos casos, a la eficacia del dispensador usado. Cuando ha tenido éxito, se han observado reducciones del número de machos capturados por trampa (PASQUALINI *et al.*, 1996) y un descenso de las poblaciones larvarias después del uso continuo del método (AVILLA y BOSCH, 2001).

La confusión sexual empezó en los años 90 (AUDEMARD *et al.*, 1997) y la investigación ha continuado durante esta década (PASQUALINI y NATALE, 1999, HANIOTAKIS *et al.*, 1999; SARTO, 2001). Los resultados más

recientes demuestran el éxito del método. Por ejemplo, en Grecia después del primer año se observó una reducción de la infestación de los árboles y de los brotes, así como del número de galerías activas en la parcela con confusión sexual con respecto al testigo (HANIOTAKIS *et al.*, 1999). La reducción del número de galerías larvales y del número de brotes atacados es mayor cuando la confusión sexual es aplicada durante varios años consecutivos (SARTO, 2001).

El objetivo de este trabajo es evaluar las posibilidades de uso de la feromona sexual de *Z. pyrina* para el control de sus poblaciones en nogales de la región del Alentejo (Sur de Portugal), en donde se ensayaron respectivamente las técnicas de trampeo masivo y de confusión sexual durante dos años.

MATERIAL Y MÉTODOS

Seguimiento de las poblaciones y daños

El seguimiento de las poblaciones de *Z. pyrina* se hace en dos localidades: Beja y Ferreira do Alentejo, en la región del Baixo Alentejo (Sur de Portugal) durante 2002 y 2003. Se instalaron trampas sexuales antes del inicio del vuelo y se retiraron a la finalización de éste. Las trampas utilizadas fueron las de tipo funel sin alas, llamadas Mas-trap, y el dispensador de feromona es una cápsula de polietileno con la feromona sintética compuesta de E2,Z13-18Ac y E3,Z13-18Ac en la proporción de 95:5, y suministrada por Isagro (Italia). La densidad de las trampas fue de tres por hectárea, excepto en el año de 2003 en Ferreira do Alentejo donde se utilizaron dos trampas por hectárea. Las trampas fueron observadas semanalmente para registrar el número de adultos capturados, y las cápsulas se substituyeron mensualmente.

Se realizaron observaciones visuales en toda el área, durante el mes de Mayo para la detección de perforaciones activas causadas por el taladro amarillo, y en Agosto para la detección de perforaciones resultantes de puestas efectuadas durante el verano, calculando el porcentaje de árboles dañados.

Captura Masiva

En 2003 el ensayo fue instalado en tres parcelas de aproximadamente 1 hectárea cada una. Los nogales son de 10 años, de la variedad Serr y están localizados en Ferreira do Alentejo. Se siguió la metodología utilizada por PASQUALINI *et al.* (1996), que consistió en instalar dos trampas en una de las parcelas (testigo), cinco trampas en otra parcela y ocho trampas en la tercera. Las trampas utilizadas son del tipo Mastrap y la feromona comercial Isagro. Estas trampas se colocaron a 1 metro por encima del árbol y fueron observadas semanalmente para el registro del número de adultos capturados.

En Mayo se realizaron observaciones visuales para la detección de perforaciones activas en tronco y en Agosto para detectar las perforaciones resultantes de puestas efectuadas durante el verano, acompañar la progresión de la infestación y obtener resultados de la aplicación del método.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el test de chi-cuadrado mediante el programa Statistix 8.0.

Confusión Sexual

El método de confusión sexual fue aplicado en un nogal ubicado en Monte da Rapo-

sinha, próximo a la ciudad de Beja, que tiene 10,5 ha con las variedades Serr y Hartley. Como testigo se utilizó una parcela aislada de la anterior, con 2 ha de la variedad Hartley, en la que no se aplicó ningún tratamiento insecticida desde Junio de 2001.

Los dispensadores de feromona Izonet Z, suministrados por Biosani y producidos por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., fueron instalados en la parte superior de la copa de los árboles a mediados de Abril, a unas densidades de 400 dispensadores/ha en el 2002 y 300 dispensadores/ha en el 2003, con un refuerzo de 10% en los bordes. Cada dispensador contiene 70 mg de (E,Z) - 2,13 octadecadienilacetato y (E,Z) - 3, 13 octadecadienilacetato.

La eficiencia del método fue evaluado por la comparación entre el nivel de infestación en los troncos y brotes después de un año, mediante el test de chi-cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Seguimiento de las poblaciones y daños

La Figura 1 muestra que en las dos localidades el número total de capturas/trampa en el 2002 fue dos veces superior al registrado en año 2003. Las capturas se inician a

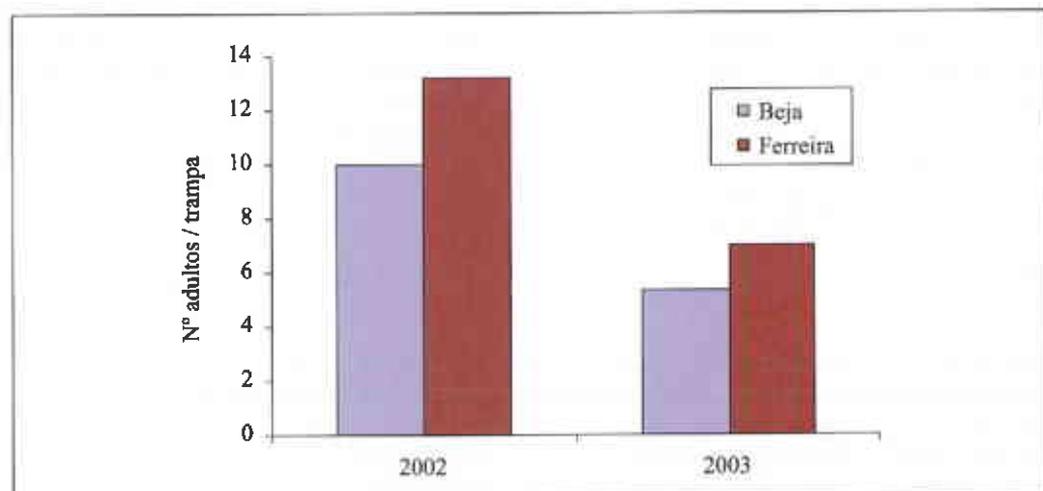


Figura 1. Número total de adultos de *Zeuzera pyrina* por trampa durante 2002 y 2003 en Beja y Ferreira do Alentejo.

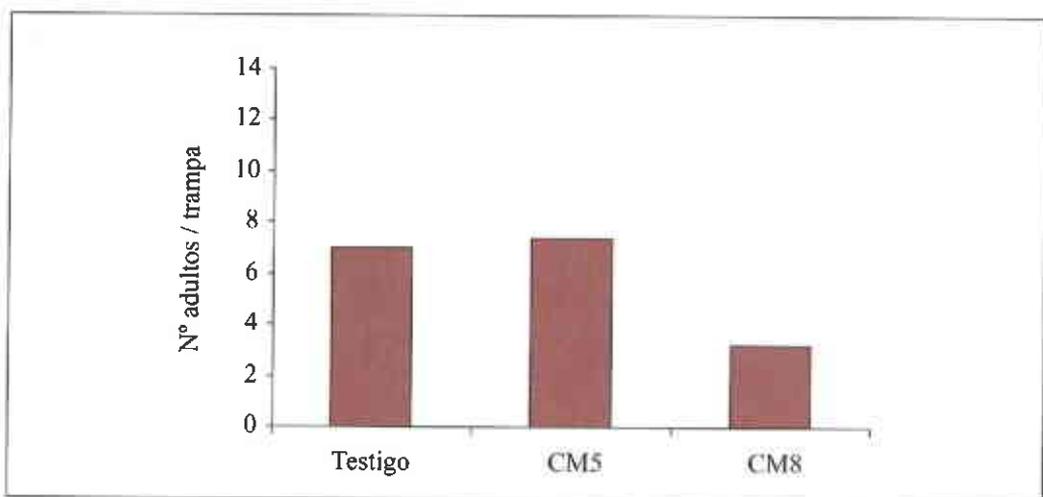


Figura 2. Número total de adultos *Zeuzera pyrina* capturados por trampa en las parcelas con captura masiva y testigo, durante 2003 en Ferreira do Alentejo.

mediados de Mayo, con un máximo de vuelo a mediados o finales de Junio y terminan en Septiembre, si bien las capturas después de Julio son bajas. Estos resultados sugieren que el periodo de mayor actividad del adulto, en las condiciones estudiadas, es de dos meses (Junio y Julio).

Captura Masiva

Se puede observar el numero total de adultos de *Z. pyrina* por trampa en las parcelas con captura masiva y testigo en la Figura 2. El número total de capturas no está positivamente relacionado con la densidad de trampas; el mayor valor se registró en la parcela de captura masiva con cinco trampas (36 adultos). En las parcelas con captura masiva, las capturas de adultos por trampa disminuyeron con el aumento de la densidad (Figura 2).

En la Figura 3 se puede observar el porcentaje de árboles con galerías larvales activas. En las parcelas con 5 y 8 trampas se aprecia una tendencia hacia la reducción gradual de la infestación de los árboles, puesta de manifiesto por la disminución del porcentaje de troncos dañados, mientras que esto no ocurrió en la parcela testigo (con 2 trampas).

Más concretamente, el porcentaje de árboles con troncos infestados fue reducido en 41% (de 37,5 a 22,2) en las parcelas con 5 trampas y en 45% (de 51,5 a 28,1) en la parcela con 8 trampas; comparado con 33% de incremento de la infestación en la parcela testigo (de 12,3 a 18,3). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la parcela del testigo y la parcela con 8 trampas ($\chi^2(2)=141,43$) y también entre la parcela testigo y la parcela con 5 trampas ($\chi^2(2)=53,87$). Este efecto es atribuible a la captura masiva, si bien se requiere ampliar los estudios para una conclusión definitiva sobre la eficacia del método.

Entre las dos observaciones del tronco, se realizó la observación de los brotes (Figura 3). En la parcela con 8 trampas/ha, la diferencia entre brotes dañados y los troncos infestados posteriormente puede ser debido a una elevada mortalidad larval, a una sobrestimación de brotes infestados, o a otros problemas sanitarios.

Confusión sexual

La Figura 4 muestra el porcentaje de árboles con ramas infestadas y el porcentaje de árboles con brotes infestados en las par-

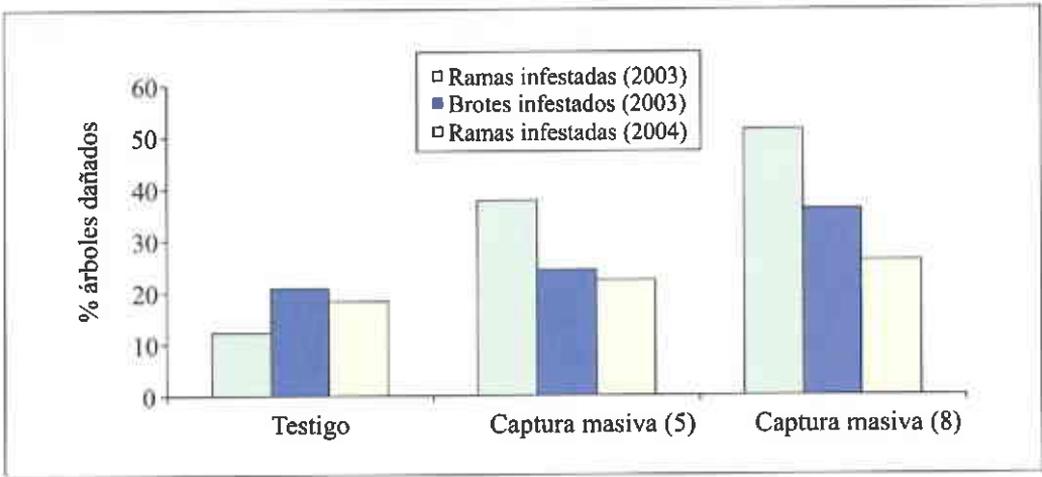


Figura 3. Porcentaje de árboles con galerías activas de *Zeuzera pyrina* en las parcelas con captura masiva y testigo durante los años 2003 y 2004 en Ferreira do Alentejo.

celas en confusión sexual y en el testigo. En la parcela con confusión sexual se aprecia una tendencia hacia una reducción gradual de la infestación de los árboles, expresada como porcentaje de brotes infestados o ramas infestadas, mientras que no ocurre lo mismo en la parcela testigo. Más exactamente, el porcentaje de árboles con brotes infestados se redujo en 34% (de 0,29% a 0,19%)

en las parcelas en confusión sexual, comparada con un incremento de la infestación de 45% en la parcela testigo (de 11,44 a 20,68) y el porcentaje de árboles con ramas infestadas fue reducido en 64% (de 3,53% a 1,29%) en la parcela en confusión sexual, comparada con un incremento de la infestación de 70% en la testigo (de 6,08 a 20,44). Estos resultados están de acuerdo con los obteni-

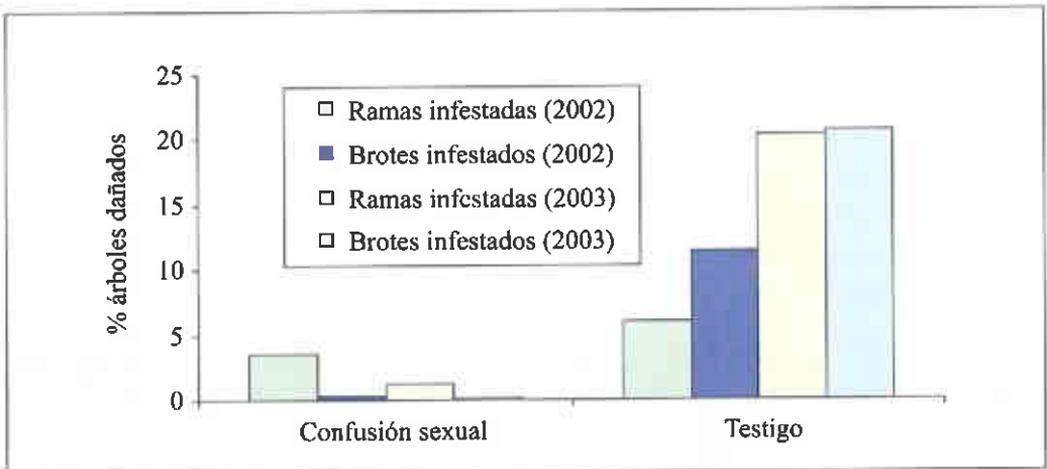


Figura 4. Porcentaje de árboles con larvas activas de *Zeuzera pyrina* en la parcela en confusión sexual y en el testigo durante los años 2002 y 2003 en Beja.

dos por HANIOTAKIS *et al.* (1999) en Grecia en frutales de manzano después de 1 año de aplicación del método, en donde se encuentra una reducción del porcentaje de árboles con brotes infestados de 67,4% en las parcelas tratadas y de 36,8% en la testigo; también se redujo el porcentaje de árboles con galerías activas en las ramas, en 53,5% en las tratadas y en 27,7% en la testigo. La reducción del número de brotes dañados ha de ser aún mayor cuando la confusión sexual sea aplicada durante varios años consecutivos (SARTO, 2001).

Como se puede apreciar en la Figura 4, si en el inicio de la confusión sexual hay 3,53%

de troncos infestados, al final del ensayo (2003) la infestación de los brotes es muy reducida. Por el contrario, en la parcela testigo, se observó un drástico aumento en los árboles infestados. Si en el inicio existía solamente una porcentaje de 6,08% de troncos infestados, en la última observación el resultado obtenido fue de 20,44%. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la parcela del testigo y la parcela con confusión sexual ($\chi^2(3) = 50,18$). Este efecto es atribuible a la confusión sexual, si bien se requiere ampliar los estudios para una conclusión definitiva sobre la eficacia del método.

ABSTRACT

PATANITA M. I., E. VARGAS OSUNA. 2006. The use of sexual pheromone in the control of *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae) in walnut orchard. *Bol. San. Veg. Plagas*, 32: 37-43.

Zeuzera pyrina L. is a species that attacks, in larval stage, the buds and branches of numerous fruit and forest trees species, being able to end up causing the death of young trees or weakening and loss of branches in trees of more age. The insecticide applications are not very effective due to the endophytic habit of the larvae and to the wide of oviposition period.

In this work it is studied the possibilities of use of the sexual pheromone of the species for the control of their populations in walnuts of two towns of the South of Portugal (Ferreira of Alentejo and Beja) where we experiments the techniques of mass trapping and mating disruption during the years 2003-2004 and 2002-2003 respectively.

The method of mass trapping with the use of pheromone dispensers in traps Mastrap (Isagro) was effective to densities of 8 and 5 traps/ha. Also gave acceptable results the method of mating disruption by means of dispensers Izonet Z that contain 70 mg of (E,Z)-2, 13-octodecadienil acetate and (E,Z)-3, 13-octodecadienil acetate, to the density of 400 dispensers in the 2002 and 300 dispensers in the 2003.

Key-words: leopard moth, mass trapping, mating disruption, Portugal.

REFERENCIAS

- AUDEMARD, H., SAUPIANOR, B., ARMAND, E. 1997. Confusion sexuelle des males de *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae) en vergers de pommiers. *IOBC/WPRS Bull.*, 20 (1): 101-106.
- AVILLA, J., BOSCH, D. 2001. Mass trapping and mating disruption for the control of leopard moth and apple clearwing moth. *IOBC/WPRS Bull.*, 24 (5): 167-172.
- DE ANDRÉS, F. 1991. Enfermedades y plagas del olivo. 2ª Edición Riquelme y Vargas Ediciones, S.L. Jaén, 646 pp.
- GARCÍA MARÍ, F., FERRAGUT PEREZ, F. 2002. *Las Plagas Agrícolas*. 3 Edición. Phytoma-España, 400 pp.
- GARCIA TEJERO, F. 1989. *Plagas y Enfermedades de las Plantas Cultivadas*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 821pp
- HANIOTAKIS, G., KOUTROUBAS, A., SACHINOGLIOU, A., LAHLOU, A. 1999. Studies on the response of the leopard moth, *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae) to pheromones in apple orchards. *IOBC/WPRS Bull.*, 22 (9): 125-129.
- NETO, C., CLEMENTE, J. 1998. A broca (*Zeuzera pyrina*) em pomares de pomóideas. 4º *Enc. Rocha em Flor. Cadaval*, 57-61.
- PASQUALINI, E., ANTROPOLI, A., CIVOLANI, S. 1996. Recenti esperienze nella difesa da zeuzera con pro-

dotti chimici e microbiologici. *L'Informatore Agrario*, 19: 67-69.

- PASQUALINI, E., NATALE, D. 1999. *Zeuzera pyrina* and *Cossus cossus* (Lepidoptera, Cossidae) control by pheromones: four years advances in Italy. *IOBC/WPRS Bull.*, 22 (9): 115-124.
- PASQUALINI, E., ANTROPOLI, A., FACCIOLI, G. 1992. Attractant performance of a synthetic sex pheromone for *Zeuzera pyrina* (Lep. Cossidae). *Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna*, 46: 101-108.

- SARTO, V. 2001. Control of leopard moth, *Zeuzera pyrina* L., in apple orchards in NE Spain: mating disruption technique. *IOBC/WPRS Bull.*, 24 (5): 173-178.

(Recepción: 14 noviembre 2005)

(Aceptación: 10 febrero 2006)

