

MÉTODOS ALTERNATIVOS APLICADOS A BARRENADORES DE LA MADERA: SESIA Y ZEUZERA



Foto 1. Larva de sesia en el interior de la galería hecha en manzano. Foto: J. Avilla

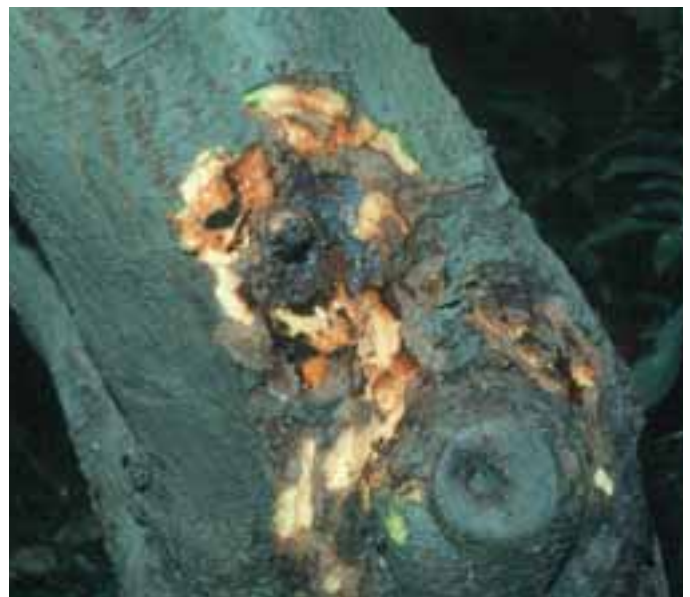


Foto 2. Daño de sesia. Foto: R. Torà



La sesia o barrenador de la madera es un lepidóptero que ataca formando galerías por debajo de la corteza de manzanos y perales, aprovechando para entrar las lesiones producidas por el hombre o por los ataques de otras plagas.

01 Sesia

Introducción

La sesia o barrenador de la corteza, de nombre científico *Synanthedon myopaeformis* (Borkhausen, 1789), es un lepidóptero (Foto 3) que se caracteriza por sus ataques en forma de galería por debajo de la corteza de manzanos y perales (Foto 1), que aprovecha para entrar las lesiones producidas por el hombre o por los ataques de otras plagas, como por ejemplo zeuzera o cossus (carcoma roja del tronco). Dada la problemática de esta plaga en determinadas zonas frutales, sobre todo en fincas de manzano, se han puesto en marcha durante los últimos años diferentes tipos de ensayos de confusión sexual. El control químico de sesia no está bien resuelto, por el corto periodo de tiempo que las orugas del insecto están expuestas a los tratamientos y el largo periodo de vuelo de los adultos. El objetivo consistió en el control de la plaga y la reducción del número de tratamientos provocando en

consecuencia, una reducción de la cantidad de residuos de productos fitosanitarios aplicados al medio.

Los materiales utilizados para confusión: difusores, cargas, duración y otros factores.

Los difusores (Foto 4) empleados en las pruebas de confusión sexual realizadas son los Isomate P de ShinEtsu Chemical Co. Ltd. y en menor medida, el Rak de Basf. Las principales propiedades de estos tipos de difusores son las siguientes (Tabla 1).

Resultados más relevantes de los métodos probados

Las primeras pruebas de difusores de confusión sexual por sesia realizadas en Cataluña se hicieron en el término municipal de Poal y se desarrollaron entre los años 1988 y 1991 en una finca de 4,5 hectáreas de manzano en variedades Golden y Granny Smith.

Para evaluar la eficacia del método se comparó una finca con confusión con una estándar y se procedió al recuento del número de mudas (exoesqueletos) por árbol durante el periodo invernal, puesto que es el momento en que más fácil resulta la observación, que indicaba el número de adultos emergentes procedentes de cada finca. El resumen de los resultados más destacables obtenidos durante los años que duró el ensayo está en la tabla 2.

Los resultados de estas pruebas fueron bastante positivos, puesto que se producía un descenso bastante significativo en el número de mudas encontradas en los árboles, que se iba acentuando con el paso de los años. Este hecho indicaba una reducción considerable en el número de adultos originarios de la finca, aunque no se podía evitar que una hembra fecundada viniera de fuera de la finca e hiciera la puesta dentro de estas parcelas.

Más recientemente se han realizado nuevos ensayos de estas técnicas. En los años 2002 y 2003 se llevaron a cabo experiencias en dos fincas de manzano de la variedad Golden, en el término municipal de Miralcamp (Lleida). La superficie total aproximada del ensayo fue de 3,5 ha.

Se controlaron dos fincas contiguas, en las que se marcaron 11 bloques de árboles que constaban de 60 árboles en total. En estas fincas se colocó confusión sexual en el mes de junio de 2002 aplicando el difusor de ShinEtsu, con una densidad de 285 dispensadores/ha, a una altura de unos 3 metros.

Para hacer el seguimiento de la eficacia del método se siguió la misma metodología que los ensayos anteriores.

Después de un año de la colocación de la confusión sexual se consiguió reducir tanto el número de árboles afectados como el número de galerías activas por árbol afectado (Foto 2).

Así pues, se ha llegado a la conclusión de que la utilización de confusión sexual para controlar las poblaciones de sesia es una buena alternativa, puesto que se consigue rebajar las poblaciones y los daños, aunque no se elimina totalmente la plaga de la finca.

Difusor	Composición	Carga (mg)	Duración teórica/ efectiva (días)	Número de difusores / ha
Shin Etsu Chemical Co.Ltd	Isomate P	125	180/160	250
Basf	Rak	200	90/90	250

Tabla 1. Características técnicas de los difusores probados en los últimos años.

Datos expresados en número mudas/árbol	1988	1989	1990	1991
Parcela estándar	10.0	11.1	10.9	7.7
Parcela de confusión	14.5	3.8	3.1	2.6

Tabla 2. Resultados de las pruebas de determinación de la media de mudas por árbol.



Foto 3. Adultos de sesia. Foto: R. Torà



Foto 4. Difusor de sesia (BASF). Foto: R. Torà



Foto 5. Larva de zeuzera en el interior de la galería que fabrica la larva en las ramas de los árboles atacados. Foto: J. Avilla



Foto 6. Serrín en tronco producido por zeuzera. Foto: R. Torà

Difusor	Origen	Carga (mg)	Duración teórica/ efectiva (días)	Número de difusores / ha
Isomate-Z	ShinEtsu Chemical Co. Ltd	190	160/150	300

Tabla 3. Características técnicas del difusor utilizado.

Especie	Manzano
Variedad	Top Red
Marco de plantación (m x m)	4 X 2
Año de plantación	1993
Término municipal	El Poal
Superficie (ha)	0,52
Número difusores/finca	166
Número difusores teórico/ha	300
Número difusores reales/ha	319,2

Tabla 4. Características de la finca.

02 Zeuzera

Introducción

La zeuzera o barrenador de la madera, de nombre científico *Zeuzera pyrina L.*, es un lepidóptero (Foto 8) que puede afectar a muchas especies de leñosos, pero que en las zonas frutícolas de Cataluña causa los principales daños sobre plantaciones de peral y manzano.

La afección se produce cuando el insecto se encuentra en estadio de oruga (Foto 5), penetra en la madera y crea una galería siempre con trayectoria ascendente, produciendo un secamiento progresivo de la zona superior a su punto de ataque. Este comportamiento le permite huir de los tratamientos habituales con productos fitosanitarios, razón por la cual se ha tratado de combatir la plaga con métodos alternativos como la captura en masa y la confusión sexual.

Los materiales utilizados para la confusión: difusores, cargas, duración y otros factores.

Los difusores empleados en las pruebas de confusión sexual realizadas son en todos los casos Isomate Z de ShinEtsu Chemical Co. Ltd. Las principales propiedades de este tipo de difusores son las que aparecen en la tabla siguiente (Tabla 3).

Se recomienda que la aplicación del método de confusión sexual de zeuzera se lleve a cabo al menos durante dos años consecutivos porque esta plaga tiene una cierta proporción de individuos que completan su ciclo en dos años.

Resultados más relevantes de los métodos probados

Para evaluar la efectividad del método de confusión sexual sobre zeuzera, se han realizado durante los últimos años ensayos por parte del Servicio de Sanidad Vegetal de Lleida con la colaboración del ADV de Poal.

La primera prueba se inició en 2002 y se localizó en el término municipal de Poal, en una finca de manzano en la cual se colocó el sistema de confusión sexual con difusores del tipo Isonet Z (ShinEtsu Chemical Co. Ltd.), con una densidad de 300 difusores por hectárea.

Para realizar los recuentos de seguimiento de la efectividad del método se marcaron los primeros 50 árboles de las tres filas que presentaban una

población más alta de zeuzera. Por lo tanto, la muestra de la población observada era la que se encontraba en 150 árboles.

En el recuento efectuado en la campaña 2002 se determinó que 18 árboles presentaban galerías activas (Foto 6), es decir, el 12% de los árboles controlados; y 92 árboles presentaban galerías viejas (61,3% de los árboles). En el invierno del año 2003 se repitió el control sobre los mismos 150 árboles y se pudo observar que de los árboles controlados sólo 6 presentaban galerías activas (4% del total); Así pues, el número de árboles con galerías activas se redujo a la tercera parte una campaña tras la colocación de la confusión sexual por zeuzera.

La segunda de las pruebas se realizó en una finca de manzano de la variedad Top Red de 0,52 ha del término municipal de Poal. En esta finca se coloca el sistema de confusión sexual con difusores Isonet Z (ShinEtsu Chemical CoLtd.). Las características de la finca y de la colocación de los difusores son las que aparecen a la tabla 4.

El seguimiento de la finca tuvo una duración de 3 años, desde el año 2003 al 2005. Durante este periodo se hizo seguimiento de los daños de una porción de la finca formada por 10 hileras con 157 árboles en total. Los datos que se recogieron fueron el número de árboles que presentaban galerías de zeuzera activas, y se optó por hacer los recuentos de galerías en el invierno, momento en que no hay prácticamente ninguna hoja en los árboles, así resultaba más sencilla la localización de la galería y la determinación visual de la actividad.

Los resultados que se desprendieron de este ensayo ponían de manifiesto que el número de árboles que presentaban galerías activas se reducía con el paso del tiempo. Esta reducción fue más importante en el recuento hecho en 2004 en comparación con el de 2003, en que se pasó de 42 árboles con galerías activas a 17 árboles.

En el control que se efectuó en 2005 también se pudo constatar que la reducción del número de árboles con galerías activas continuaba, aunque esta vez la reducción fue mucho menor, puesto que se pasó de 17 a 13 árboles afectados.

Estos datos están representados en la Figura 1.

Otro dato que se pudo observar en las dos pruebas realizadas, aunque no se determinó numéricamente, fue la disminución del número



Foto 7. Pupa de zeuzera en el interior de la galería hecha por la larva en las ramas de los árboles atacados. Foto: J. Avilla



Foto 8. Adulto macho (más pequeño) y hembra de zeuzera. Foto: J. Avilla



Evolución de las galerías activas durante el periodo 2003-2005.

ro de galerías activas por cada árbol afectado. Entre los árboles afectados por galerías activas se podían encontrar en algunos casos, varias galerías activas por árbol. En los años 2004 y 2005 se observó que el número de galerías activas de los árboles afectados era inferior al número observado el 2003; es decir, que la reducción de la población era todavía más grande que la que se encontró mediante el recuento de los árboles afectados.

Los materiales utilizados para la captura en masa: trampas, atrayentes, cargas, duración y otros factores.

Recordamos que la captura en masa consiste en aprovechar la capacidad que tienen las trampas que contienen atrayentes (Foto 9) para capturar insectos, de forma que colocarlas en cantidad suficiente permita rebajar el nivel de población de la especie en concreto que se desea controlar. Cuando en zeuzera se utiliza el método de captura en masa, se intenta distribuir en la zona a controlar, trampas cargadas con feromona sexual con capacidad para atraer y capturar el mayor número de machos posible. Así, al disminuir el número de machos, también

hay menor probabilidad de que se produzcan acoplamientos y por lo tanto, se reduce la población de zeuzera de la generación siguiente.

Entre los aspectos clave para la aplicación de la captura en masa hay que destacar la eficacia de la feromona utilizada, el tipo de trampas, la posición de las trampas en la plantación y su densidad en la plantación. A lo largo del tiempo, varios estudios han tratado de optimizar estos parámetros mediante diferentes ensayos:

- Modelos de trampas comparados: Trampas del tipo cola (delta, Pherocon, Traptest...) con la base normal y con la base ampliada para incrementar la base engomada; trampas del tipo funnel (BCS, Biagro Cazapolillas...); trampas de tipos embudo con aletas o sin ellas (Supercare Z de Serbios, TreeSafe, Mastrap L, Siatrap...).
 - Posición de la trampa en la plantación: a la altura de la vista; a 2,5 metros de tierra; a 0,5-1 metros por encima de los árboles.
 - Densidad: Entre 5 y 10 trampas/ha.
- Resultados de la aplicación de la captura en masa

En pruebas realizadas en la zona frutícola de Lleida no se apreciaron diferencias significativas entre trampas Serbios y Delta; en cambio, se observó que el modelo de trampa de tipo embudo sin aletas era el más apropiado para la aplicación práctica de la captura en masa, puesto que en el ensayo se efectuaban recuentos dos veces por semana y por lo tanto, el cartón engomado de las trampas Delta se cambiaba a menudo, evitando así la pérdida de capacidad de enganchar adultos.

La posición de medio metro por encima de la copa de los árboles resulta ser la más eficaz. En esta posición más elevada, a los machos les resulta mucho más fácil encontrar las trampas que las propias hembras. Los resultados concretos fueron, que en posición alta (medio metro sobre los árboles) la media de capturas semanales resultó de 9,69; en cambio, en una posición baja (la altura de la vista) esta media semanal fue muy inferior, concretamente de 0,79.

Para valorar si el sistema de captura en masa funciona se debe tener en cuenta si se ha producido una reducción del número de capturas totales a lo largo de los años y sobre todo si se ha producido una disminución de los ataques en la finca. En el estudio realizado en tres fincas de dos localidades de Lleida Alcarràs y Rosselló, utilizando feromona de la casa Russell, se constató que las trampas obtenían todos los años del ensayo un número de capturas muy elevado, lo cual puso en evidencia que en fincas pequeñas un gran número de machos podían provenir del exterior de la plantación suponiendo un inconveniente importante. Aprovechando el hecho de que al emerger el adulto deja la muda ninfal vacía a la vista, a la entrada de la galería que ocupaba como oruga, en este ensayo se recogieron los despojos de cada parcela, separándolas por sexos. Como en las trampas de feromona sexual se capturan mayoritariamente machos, si se comparaba el total de capturas anuales y los despojos de macho recogidos en cada parcela se podía ver que la población emergente de machos era muy inferior a las capturas de la finca (tabla 5) y por lo tanto que una parte importante de los adultos atrapados provenía del exterior de las parcelas controladas.

En el segundo año de aplicación del método a la parcela de Rosselló las capturas totales anuales se redujeron a la mitad. El número de despojos encontrados en la finca en el mes

Fincas	Mudas			Total capturas anuales
	Totales	Machos	Hembras	
Alcarràs	34	20	14	873
Rosselló-1	169	76	93	613
Rosselló-2	611	293	318	325

Origen de las feromonas: Russell.

Tabla 5. Número de mudas ninfales recogidas por parcela y año, separadas por sexos, y capturas totales anuales en trampas de feromona en dos fincas de la provincia de Lleida los años donde se hizo un ensayo de captura en masa.

Fincas	Superficie (ha)	Árboles atacados (mayo) (%)	Número de galerías activas/ árbol (mayo)
Alcarràs	0,9	4,2	0,1
Rosselló-1	0,4	20,0	0,6
Rosselló-2	0,4	40,6	2,2

Tabla 6. Porcentaje de árboles atacados por zeuzera en el mes de mayo y número de galerías activas/ árbol atacado en dos fincas de manzano de la provincia de Lleida.

Fincas	Galerías activas (mayo)	Galerías en ramas o troncos (octubre)
Alcarràs	51	290
Rosselló-1	204	799
Rosselló-2	706	413

Tabla 7. Número de galerías activas de zeuzera en el mes de mayo y en el mes de octubre del mismo año.

RECOMENDACIONES - SESIA - ZEUZERA		
PLAGA	<i>Synanthedon miopaeformis</i>	<i>Zeuzera pyrina</i>
Especies vegetales atacadas	Manzano, peral, etc. (gran polifagia).	
Difusores contrastados	Isomate P	Isomate Z
Dosis (n. difusores / hectárea)	250	300
Altura de colocación	Tercio superior del árbol	
Reforzamiento de márgenes	Conveniente doblar dosis en márgenes y zonas próximas a puntos críticos.	
Momento de colocación de los difusores	Antes del inicio del vuelo (durante el mes de abril)	Antes del inicio del vuelo (durante el mes de mayo)
Duración óptima de los difusores	5-6 meses	
Seguimiento de la efectividad del método	Monitorización con trampa de feromona. Recuentos de galerías activas (2 recuentos/año aprox.)	

Tabla 8. Resumen de las características más destacables de la aplicación del método de confusión sexual sobre sesia y zeuzera.

de mayo aumentó de forma importante tras el primer año de aplicación del método, dato que concuerda con el incremento del porcentaje de árboles atacados contados, que pasó del 20 al 40%, así como un mayor número de galerías activas por árbol atacado. Sin embargo el segundo año de aplicación del método, comparando el total de galerías activas del mes de mayo con las que se encontraban en el mes de octubre, se produjo una reducción de casi la mitad de la población activa de zeuzera. En la finca de Alcarràs se pudo ver únicamente el incremento de ataque del primer año, pero no se hizo el seguimiento del segundo año para ver si también se producía una reducción.

Sin embargo es importante remarcar, la pequeña dimensión de las fincas en las cuales se van a efectuar los ensayos y a la vez indicar que están rodeadas de plantaciones de otras especies vegetales que pueden ser susceptibles de ser atacadas también por zeuzera, plaga polífaga y con una capacidad de vuelo bastante importante.

Al utilizar feromona sexual de hembra, las trampas solo capturan machos, lo cual hace que la disminución de la población del barrenador sea menor que si se pudiera usar alguna sustancia atrayente de los dos sexos por igual, tal como sucede en el caso de captura masiva de algunos coleópteros, donde se utiliza una feromona de agregación que atrae a los dos sexos y se produce una disminución más radical de la población.

Conclusiones generales

Como conclusiones se puede destacar que:

- Mediante el método de confusión sexual se consigue una reducción rápida del porcentaje de galerías activas en las fincas a partir del primer año.
- Mediante el método de captura masiva la reducción del ataque no se hace evidente el primero año. El proceso es mucho más lento y en fincas con muchos problemas, no es recomendable como método de control.
- Mediante captura masiva se consigue cap-



La confusión sexual en zeuzera reduce los daños, pero necesita mantener la técnica durante como mínimo dos años para detectar efectos y además, sería conveniente aplicarla en extensiones importantes para ser más efectiva.

turar gran cantidad de machos adultos, muchos de ellos provenientes del exterior de la parcela controlada. Para incrementar la eficacia del método se tendría que proteger una superficie amplia.

- En ambos métodos, es necesario mantener el método de control aplicado durante un período mínimo de dos años para obtener una buena reducción de la plaga.

03 Autores



Ramon Torà Marquilles
 Servicio de Sanidad Vegetal
 Rovira Roure, 191. 25198 - Lleida
 rtora@gencat.cat



Antonio Dolset Artacho
 Servicio de Sanidad Vegetal
 Rovira Roure, 191. 25198 - Lleida
 adolset@gencat.cat



Miquel Sans Llach
 ADV de Miralcamp
 Camí de Gollmés, s/n. 25242 - Miralcamp
 miquel_sans@hotmail.com

Antonia Botargues
 ADV de Actel
 abotargues@actel.es