

## NOTA TÉCNICA

**EFICACIA DEL DIFUSOR DE FEROMONA DE  
*LYMANTRIA DISPAR* PHEROCON® GM****Hugo Mas i Gisbert<sup>1</sup> y Eduardo Pérez-Laorga<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratori de Sanitat Forestal, CIEF. Generalitat Valenciana. Av. Comarques del País Valencià. 114, 46930-QUART DE POBLET (Valencia, España). Correo electrónico: lab\_plagas.ctv@gva.es

<sup>2</sup>Servicio de Ordenación y Gestión Forestal. Generalitat Valenciana. c/Francisco Cubells 7, 3ª planta. 46011-VALENCIA (España). Correo electrónico: perezlaorga\_edu@gva.es

**Resumen**

Se ha ensayado la eficacia de Pherocon® GM, un difusor de la feromona de *Lymantria dispar* distribuido por la empresa Kenogard. La eficacia se ha verificado dentro de una experiencia en la que se han muestreado 12 zonas de la Comunitat Valenciana con presencia habitual de *L. dispar*. Se han colocado un total de 86 trampas, la mitad de ellas cebadas con el difusor de feromona distribuido por la empresa SEDQ, Disparlab®, y la otra mitad con el distribuido por la empresa Kenogard, Pherocon® GM. El número de capturas obtenido mediante el empleo de los dos difusores ha sido muy diferente, arrojando el análisis de la varianza diferencias significativas. Se concluye que el difusor de feromona Pherocon® GM consigue niveles de capturas muy superiores a los del difusor Disparlab®. Asimismo se ha determinado una ecuación que relaciona el número de capturas obtenidas con ambos difusores al objeto de poder comparar unos datos con otros.

Palabras clave: *Ecología química, Muestreo, Defoliación, Muestreo, Plagas forestales, Quercus sp.*

**INTRODUCCIÓN**

*Lymantria dispar* (L.) es uno de los más peligrosos defoliadores de especies de árboles forestales en el mundo, siendo un grave problema en sus periodos epidémicos, cuando aparecen altas densidades de población (ROMANYK, 1966; ROSA Y MARTÍNEZ, 1995).

Anualmente, en la Comunitat Valenciana se llevan a cabo censos, seguimientos y tratamientos de diferentes tipos al objeto de controlar las dinámicas de su población. La mayoría de ellos están basados en el uso de trampas cebadas con feromonas. El uso de compuestos feromonales como método de control biotecnológico de plagas es una

herramienta de gestión forestal muy útil, no agresiva con el medio ambiente y más sencilla que muchos de los métodos tradicionales (CARTER et al., 1992; MUÑOZ et al., 2003; ROMANYK et al., 2002; SHAROV et al., 1997; SHAROV et al., 2002). A ello se debe que actualmente interese seguir investigando sobre la obtención de nuevos componentes feromonales que permitan capturas masivas y mejores seguimientos, y que ayuden al conocimiento de los ciclos biológicos y las variables que los determinan.

El objetivo de este estudio es evaluar la eficacia del difusor Pherocon® GM de feromona de *L. dispar* facilitado por la empresa Kenogard S.A. mediante la comparación entre muestreos

realizados con dicho difusor y con el difusor Disparlab®, distribuido por la empresa SEDQ.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el verano de 2009 (entre el 21 de junio y el 30 de septiembre) se ha comparado la efectividad en la captura de adultos de *L. dispar* de dos difusores de feromona (F1 y F2) instalados en trampas G (MONTROYA, 1984). Se han colocado un total de 86 trampas en 12 localizaciones diferentes. La separación entre trampas ha sido de 100 m, y la intensidad del muestreo ha sido semanal. En cada visita se ha procedido al conteo de los adultos de *L. dispar* capturados, a la reseña de las singularidades observadas y a la restauración de las condiciones óptimas de cada trampa (afecciones por vientos, agua, roedores...).

El difusor F1 (Disparlab®, SEDQ) es un vial cilíndrico de 3 cm de longitud y 1 cm de diámetro. El difusor F2 (Pherocon® GM, TRÉCÉ Incorporated) es una cuerda de PVC de 233,28 mg de peso y unas dimensiones aproximadas 12 cm de longitud x 0,2 cm de grosor.

La distribución de las trampas en las diferentes localizaciones ha sido la siguiente:

- Mas de Fonollosa (Vallibona, Castellón). 10 trampas (5 F1, 5 F2).
- Mas d'Obaga (Pobla de Benifassà, Castelló). 10 trampas (5 F1, 5 F2).

- Devesa (Vistabella del Maestrat, Castelló). 4 trampas (2 F1, 2 F2).
- Mas de Boix (Vallibona, Castelló). 4 trampas (2 F1, 2 F2).
- Barranc de la Bota (Morella, Castelló). 4 trampas (2 F1, 2 F2).
- Port de Querol (Morella, Castelló). 4 trampas (2 F1, 2 F2).
- Torre d'En Guaita (Morella, Castelló). 4 trampas (2 F1, 2 F2).
- Mas de Prats (Cocentaina, Alicante). 4 trampas (2 F1, 2 F2).
- Carrasqueta (Xixona, Alicante). 4 trampas (2 F1, 2 F2).
- Port de Benifallim (Benifallim, Alicante). 4 trampas (2 F1, 2 F2).
- Els Plans (Alcoi, Alicante). 4 trampas (2 F1, 2 F2).
- Font Roja (Alcoi, Alicante). 30 trampas (15 F1, 15 F2).

Los datos han sido analizados con el programa SPSS v. 16.0 para windows.

## RESULTADOS

Durante el periodo de muestreo se capturaron un total de 102.620 mariposas de *L. dispar*. Las capturas obtenidas con un difusor y con otro, finalmente, han resultado muy diferentes, 91.811 y 10.809 capturas para los difusores F2 y F1, respectivamente (Tabla 1).

Punto de muestreo	Término Municipal	Fecha colocación	Fecha retirada	Total captur F2	Total captur F1	Media captur/tramp F2	Media captur/tramp F1
Mas de Fonollosa	Vallibona (CS)	21-jun	25-sep	27526	1693	5505,2	338,6
Mas d'Obaga	Pobla de Benifassà (CS)	26-jun	24-sep	49226	7480	9845,2	1496
Devesa Vistabella	Vistabella Maestrat (CS)	25-jun	23-sep	1145	197	572,5	98,5
Mas de Boix	Vallibona (CS)	11-jun	25-sep	5681	227	2840,5	113,5
Barranc de la Bota	Morella (CS)	17-jun	30-sep	1052	70	526	35
Port de Querol	Morella (CS)	17-jun	30-sep	1011	103	505,5	51,5
Torre d'En Guaita	Morella (CS)	17-jun	30-sep	3853	657	1926,5	328,5
Mas de Prats	Cocentaina (AL)	15-jul	09-sep	219	101	109,5	50,5
Carrasqueta	Xixona (AL)	15-jul	16-sep	79	12	39,5	6
Els Plans	Alcoi (AL)	15-jul	09-sep	112	12	56	6
Port de Benifallim	Benifallim (AL)	17-jul	09-sep	289	46	144,5	23
Font Roja	Alcoi (AL)	07-jul	09-sep	1618	208	107,9	13,9
Total				91811	10806		

Tabla 1. Resultado de las capturas en los distintos puntos de muestreos

Las capturas totales con el difusor F2 llegan a ser 8,5 veces mayores que las capturas con el difusor utilizado hasta la fecha. Este cociente varía dependiendo de la densidad poblacional y del lugar de muestreo cuando es analizado parcialmente por zonas de muestreo.

Conviene destacar que las trampas de los puntos de muestreo de las zonas de Alicante (Mas de Prats, Carrasqueta y Els Plans) fueron colocadas con retraso y las curvas de vuelo obtenidas no registran el inicio del periodo de vuelo (Tabla 1).

## DISCUSIÓN

Tras realizar el análisis de la varianza, se ha comprobado que existen diferencias significativas respecto al número de mariposas capturadas entre los 2 difusores de feromonas ( $F=10,6$ ;  $p<0,05$ ). El p-valor asociado al estadístico F es  $p<0,05$  y, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias. El difusor F2 captura mayor número de ejemplares de forma significativa.

El estudio de las dinámicas poblacionales de *L. dispar* ha sido realizado desde finales de los años 90 en la Comunitat Valenciana. El método de muestreo utilizado ha sido la captura de machos adultos mediante trampa G cebada con feromona y difusor F1. Los resultados obtenidos han permitido el análisis relativo de la abundancia de la especie y la constatación de sus periodos epidémicos, comparando entre sí años y localizaciones (PÉREZ-LAORGA, 2008).

No obstante, si bien el número de capturas difiere entre difusores, las curvas de vuelo son muy similares. Como ejemplo, obsérvese el perfil definido por la curva de vuelo en el punto de muestreo Mas d'Obaga, Poble de Benifassà, Castellón (Figura 1).

Si los niveles poblacionales de *L. dispar* no son excesivamente bajos es posible hallar una ecuación lineal relativamente fiable ( $R^2 \approx 0,7$ ) que prediga las capturas obtenidas con el difusor F1 partiendo de datos de capturas obtenidos con el difusor F2, y viceversa. Ello permitirá comparar resultados de capturas obtenidos mediante los dos difusores:

$$y = 0,1293x - 2,6626 \quad R^2 = 0,7402$$

siendo y las capturas mediante F1, y x las capturas mediante F2. A niveles bajos de población o capturas medias para F2 menores a 50, el error de predicción de dicha función es considerablemente mayor ( $R^2 \approx 0,3$ ).

Además de la función lineal indicada, es posible encontrar funciones polinómicas (de 2º y 3º grado) que ajusten mejor la correlación entre los datos de ambos difusores, con coeficientes de determinación superiores a 0,8 y 0,9 respectivamente (Figura 2). Por ello, pese a que  $R^2 > 0,7$  en la función lineal (y ello permite pensar que la fiabilidad es relativamente alta), se considera necesario repetir el muestreo en un futuro en zonas ante niveles poblacionales más altos para ajustar mejor esta ecuación lineal "predictora" o posibles funciones polinómicas.

Se concluye que el difusor F2 (Pherocon®GM, TRÉCÉ Incorporated) captura mayor número de

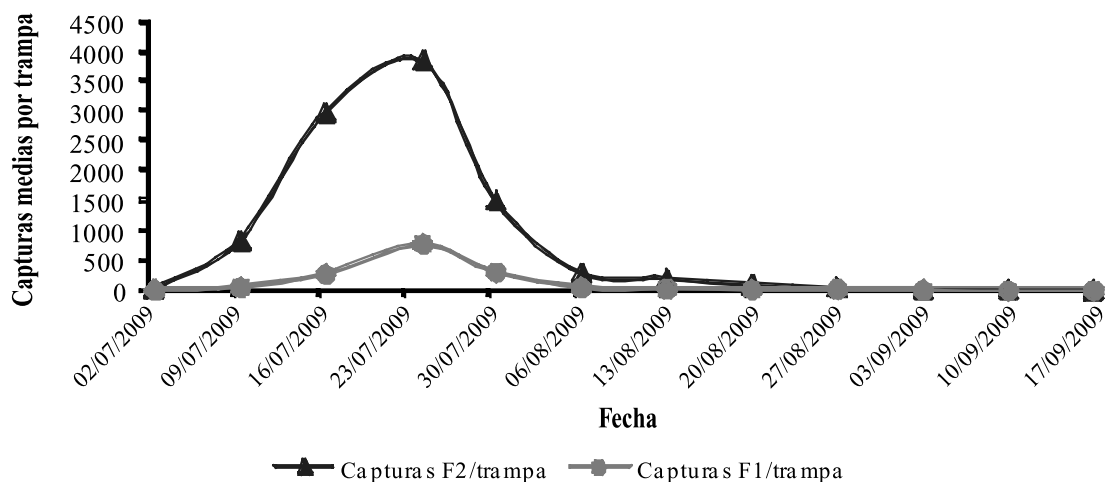


Figura 1. Curva de vuelo Mas d'Obaga, Poble de Benifassà, Castellón

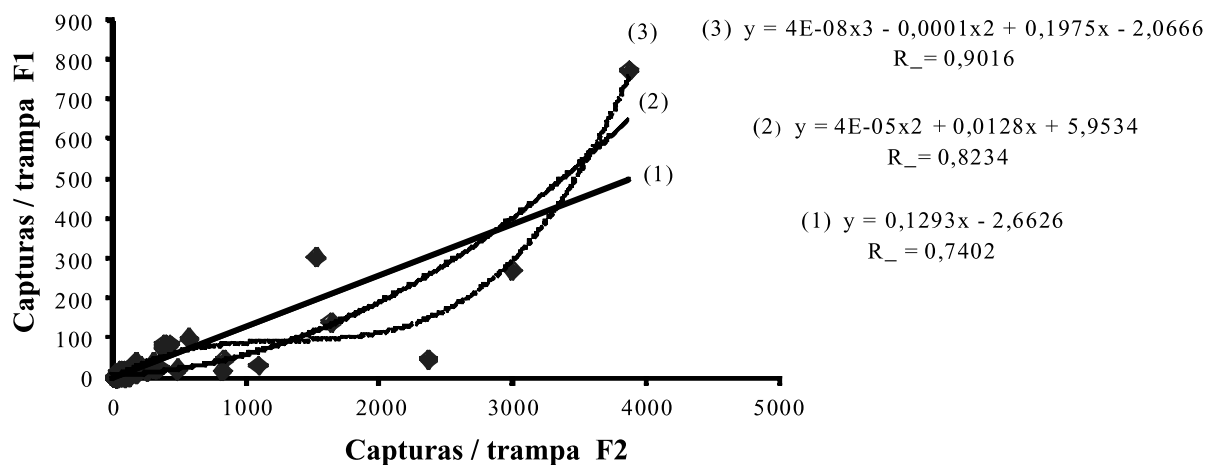


Figura 2. Ecuaciones predictoras de las capturas entre los dos tipos de trampas

machos adultos de *Lymantria dispar* que el difusor F1 (Disparlab®, SEDQ). Las diferencias entre las capturas con ambos difusores son significativas. No obstante, las curvas de vuelo definidas mediante ambos métodos cumplen perfiles similares y es posible comparar datos obtenidos con ambos métodos mediante la aplicación de una ecuación predictoras.

### Agradecimientos

Se agradece a los Agentes Medioambientales de las provincias de Castellón y de Alicante, así como a Manolo Sabater, Pau Ferrer y Andrés Martínez, de VAERSA, la ayuda prestada en el muestreo. Se agradece a Jaime Esteve Belenguer de la empresa Kenogard, el haber facilitado los difusores de Pherocon, para la realización de esta experiencia.

### BIBLIOGRAFÍA

- CARTER, M.R.; RAVLIN, F.W. & MCMANUS, M.L.; 1992. Effect of defoliation on Gypsy Moth phenology and capture of male moths in pheromone-baited traps. *Environ. Entomol.* 21 (6): 1308-1318.
- MONTOYA, R.; 1984. Descripción de un nuevo modelo de trampa para la captura de machos de procesionaria de pino. *Bol. Est. Central Ecol.* 26: 99-103.
- MUÑOZ LÓPEZ, C.; PÉREZ FORTEA, V.; COBOS SUÁREZ, P.; HERNÁNDEZ ALONSO, R. Y SÁNCHEZ PEÑA, G.; 2003. *Sanidad Forestal*. Mundi-Prensa. Madrid.
- PÉREZ-LAORGA ARIAS, E.; 2008. *Informe acerca de los tratamientos fitosanitarios realizados para el control de Lymantria dispar en las provincias de Castellón y Alicante. Prospección del estado fitosanitario de los Montes de la Comunitat Valenciana. Años 2000-2008*. Servicio de Prevención de Incendios y Sanidad Forestal. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge de la Comunitat Valenciana. Valencia.
- ROMANYK, N.; 1966. Plagas forestales más importantes en España. *Bol. Serv. Plagas For.* 17: 83-96.
- ROMANYK, N. Y CADAHIA, D., 2002. *Plagas de insectos en las masas forestales*. Mundi-Prensa. Madrid.
- ROSA CUBO, E. Y MARTÍNEZ ZURIMENDI, P.; 1995. La persistencia selectiva de diflubenzurón en el follaje de la encina y su influencia sobre las poblaciones de lagarta peluda, *Lymantria dispar* (L. 1785) (Lep. Lymantriidae). *Bol. San. Veg. Plagas* 21(1): 75-86.
- SHAROV, A.A.; LIEBHOLD, A.M. & ROBERTS, E.A.; 1997. Methods for monitoring the spread of Gypsy Moth (Lepidoptera: Lymantriidae) populations in the Appalachian Mountains. *J. Econ. Entomol.* 90: 1259-1266.
- SHAROV, A.A.; LEONARD, D.; LIEBHOLD, A.M.; & CLEMENS, N.S.; 2002. Evaluation of preventive treatments in low-density Gypsy Moth populations using pheromone traps. *J. Econ. Entomol.* 95(6): 1205-1215.