

## INFORME SOBRE EL LA EFICACIA DEL DIFUSOR DE FEROMONA DE *Lymantria dispar* DENOMINADO PHEROCON® GM.

---

E. Pérez-Laorga (1), Hugo Mas (1), Gloria Romero (1)

(1) Servicio de Prevención de Incendios y Sanidad Forestal. Generalitat Valenciana.

### Resumen

Se ha ensayado la eficacia de un difusor de la feromona de *Lymantria dispar*, distribuido por la empresa Kenogard, Pherocon® GM. 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 lagarta peluda. Se han colocado un total de 86 trampas, la mitad de ellas cebadas con la feromona habitual y la otra mitad con el nuevo formato de difusor de la misma. 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 utilizado hasta ahora. Asimismo se ha determinado una función que relaciona el número de capturas obtenidos con ambos difusores al objeto de poder comparar unos datos con otros.

### Introducción

*Lymantria dispar* (L.) es uno de los más peligrosos defoliadores de especies de árboles forestales en el mundo, siendo grave el problema cuando aparecen altas densidades de población (periodos epidémicos). El muestreo usando trampas con feromonas para capturar machos adultos es el método más frecuentemente usado para estudiar sus poblaciones cuando estas no se encuentran en periodos epidémicos. Entre los factores que pueden llegar a disminuir o anular por completo la vitalidad y rendimiento de la encina *Quercus ilex* (L.), cabe destacar la presencia en forma de plaga epidémica de la lagarta peluda (*Lymantria dispar* L., 1758) (*Lepidoptera*, *Lymantriidae*), cuya oruga es uno de los más peligrosos defoliadores de numerosas especies de árboles y arbustos forestales y frutales en todo el mundo (Rosa y Martínez, 1995).

Los muestreos de las poblaciones de *L. dispar* se realizan de formas diversas, principalmente contando los plastones de huevos que depositan las hembras en los troncos de los árboles, rocas, y otros lugares (Sharov et al., 2002), (Work y McCullough, 2000), (Erelli y Elkinton, 2000)), o mediante conteos de los machos adultos capturados mediante trampas con feromonas (Carter et al., 1992), (Sharov et al., 1997) (Sharov et al., 2002) (Ünal et al., 1998)). Este último tipo de muestreo es más frecuentemente usado para detectar nuevas poblaciones aisladas y predecir la expansión de la población.

Anualmente, en la Comunitat Valenciana se llevan a cabo censos, monitorizaciones y tratamientos de diferentes tipos al objeto de controlar su población (trampeo masivo con trampas cebadas con feromona, determinación de curvas de vuelo con trampas cebadas con feromona...).

El uso de compuestos feromonales como método de control biotecnológico de plagas es una herramienta de gestión forestal no agresiva con el medio ambiente y más sencilla que muchos de los métodos tradicionales (ROMANYK *et al*, 2002; MUÑOZ *et al*, 2003). Un requisito indispensable en la correcta utilización de insecticidas biorracionales es la aplicación de los mismos en la época adecuada, para lo que es necesario un conocimiento exhaustivo y objetivo de la aparición de los distintos estadios larvales, así como del completo ciclo biológico del insecto. Es por ello que esta disciplina se encuentra en continuo desarrollo y expansión en todos sus aspectos (obtención de nuevos componentes feromonales, diseño de trampas que permitan capturas masivas y mejores monitorizaciones, conocimiento exhaustivo de los ciclos biológicos y las variables que los determinan, etcétera...)

El **objetivo** de este estudio es evaluar la eficacia del difusor Pherocon® GM de feromona de *Lymantria dispar* facilitado por la empresa Kenogard S.A. mediante la comparación de muestreos realizados con dicho difusor y el que se ha venido utilizando habitualmente, procedente de la empresa SEDQ.

## Material y métodos

La empresa Kenogard, solicitó la colaboración del servicio de prevención de incendios y sanidad forestal para verificar la eficacia de un difusor de la feromona de *Lymantria dispar* fabricado por la empresa Trécé Incorporated denominado Pherocon® GM. Comprobada su hoja de especificaciones técnicas se verifica que su composición no difiere de la del difusor que, fabricado por SEDQ, se viene utilizando habitualmente, gracias al suministro que nos efectúa anualmente el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Año: 2009

Diseño experimental: Comparación de dos difusores de feromona (F1 y F2) instalados en trampas G para la captura de adultos de *Lymantria dispar*. Separación entre trampas: 100 m. Presión de muestreo semanal. En cada visita se procede al conteo de los adultos de *Lymantria dispar* capturados, a la reseña de las singularidades observadas y a la restauración de las condiciones óptimas de cada trampa (afectadas por vientos, agua, roedores...)

F1 es un Vial cilíndrico. Dimensiones: 3cm x 1 cm.

F2 es una cuerda de PVC de 233.28mg de peso y unas dimensiones aproximadas 12cm de longitud x 0.2cm de grosor.

Localización:

- 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).

## Resultados y conclusiones

Durante el periodo de muestreo se capturaron un total de 102.617 mariposas de *Lymantria dispar*. Las capturadas obtenidas con un difusor y con otro, finalmente, resultaron muy diferentes:

- Difusor F1: 91.811 capturas.
- Difusor F2: 10.809 capturas.

Las capturas totales con el nuevo difusor 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.

**Tabla 1.** Resultados parciales

Punto de muestreo	Término Municipal	Fecha colocación	Fecha retirada	Total capturas F2*	Total capturas F1	Media capturas/trampa F2	Media capturas/trampa 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 de Vistabella	Vistabella del 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		

\*F2: Nuevo difusor de feromona

F1: Difusor habitual

**Observaciones:** 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.

Tras realizar el análisis de la varianza, se ha comprobado que existen diferencias significativas en el 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, al nivel de significación 0.05, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias.

El comportamiento, por tanto, en cuando a número de capturas, de ambos difusores es muy diferente. No obstante, respecto a la definición de la curva de vuelo, los 2 tipos de difusor de feromona tiene comportamientos parecidos, las curvas de vuelo generadas son muy similares (basta observar, por poner un ejemplo, el perfil definido por la curva de vuelo en el punto de muestreo Mas d'Obaga, Pobra de Benifassà, Castellón) (Fig1).

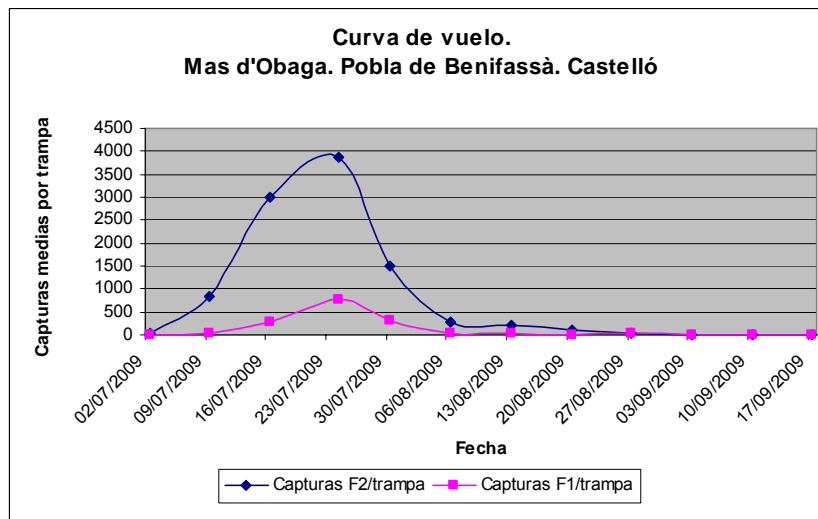


Fig1. Curva de vuelo Mas d'Obaga

Si los niveles poblacionales de *Limantria dispar* no son excesivamente bajos es posible hallar una función 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. Esto permite poder comparar resultados de capturas obtenidos mediante los dos métodos (F1 y F2). A niveles bajos de población el error de predicción de dicha función es considerablemente menor ( $R^2 \approx 0.3$ , para capturas medias con  $F2 < 50$ ).

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

Además de la función lineal indicada, es posible encontrar funciones polinómicas ( de 2º y 3º grado) que ajustan mejor la correlación entre los datos de ambos difusores, con coeficientes de determinación superiores a 0.8 y 0.9 respectivamente (Fig 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 con niveles poblacionales más altos para ajustar mejor esta función lineal "predictora" y su coeficiente de determinación con respecto a un mayor número de datos. Además de testear si funciones polinómicas podrían dar ajustes mayores y mejores extrapolaciones.

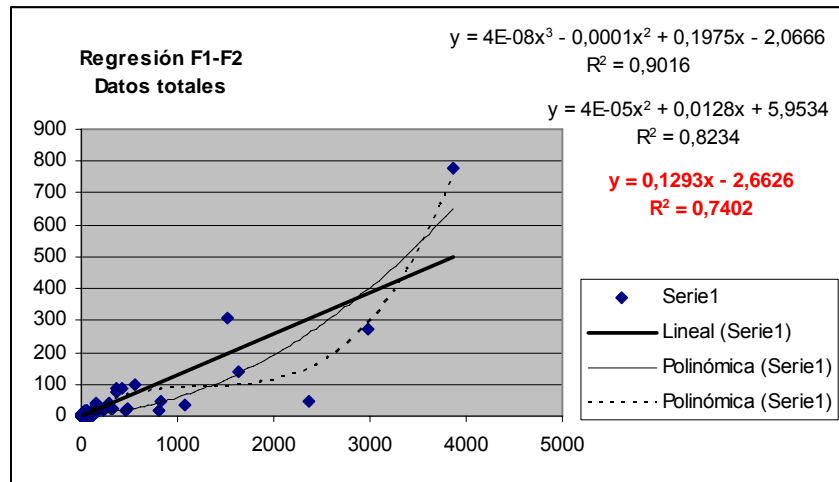


Fig2. Funciones predictoras

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

*Agradecer 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.*

*Agradecer a Jaime Esteve Belenguer de la empresa Kenogard, el habernos facilitado los difusores de Pherocon, para la realización de esta experiencia.*

## Bibliografía

- **Androic, M. (1966)**. Los más importantes problemas de Entomología Forestal en Yugoslavia. *Bol. Serv. Plag. For.*, 17: 43-53.
- **Defauce, C. (1971)**. La lucha contra los insectos nocivos en los montes del área mediterránea. *Bol. Serv. Plag. For.*, 27: 23-39.
- **Muñoz López, C.; Pérez Fortea, V.; Cobos Suárez, P.; Hernández Alonso, R. y Sánchez Peña, G. (2003)**. Sanidad Forestal. Ed. Mundi-prensa. 348 páginas.
- **Pérez-Laorga Arias E. (2004-2007)** Informe acerca de los tratamientos fitosanitarios para el control de la procesionaria del pino durante el verano y otoño de los años 2004-2007. Servicio de Prevención de Incendios y Sanidad Forestal. *Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanismo i Habitatge* de la Comunitat Valenciana.
- **Romanyk, N. (1966)**. Plagas forestales más importantes en España. *Bol. Serv. Plag. For.*, 17: 83-96.
- **Romanyk, N. y Cadahia, D., (2002)**. Plagas de insectos en las masas forestales. Mundi-prensa. 338 páginas.
- **Torrent, J. A. (1963)**. Defensa de los montes contra las plagas. *II Asamb. Técnico Forestal. Ministerio de Agricultura*, Madrid 1962. 887-905.
- **Rosa Cubo, E., 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). Boletín de sanidad vegetal. *Plagas*, 21 (1): 75-86.
- **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.
- **Work, T.T., Mccullough, D.G. 2000**. Lepidopteran communities in two forest ecosystems during the first Gypsy Moth outbreaks in Northern Michigan. *Environ. Entomol.*, 29 (5): 884-900.
- **Erelli, M.C., Elkinton, J.S. 2000**. Factors Influencing Dispersal in Neonate Gypsy Moths (Lepidoptera: Lymantriidae). *Environ. Entomol.*, 29 (3): 509-515.
- **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.
- **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.



## Insect Monitoring Systems & Pheromones

### PRODUCT SPECIFICATIONS for PHEROCON<sup>®</sup> GM (Gypsy Moth), *Lymantria dispar*

<u>Active ingredients</u>	<u>Specification per dispenser (mg)*</u>	<u>% w/w**</u>
GM:		
(7R,8S)- <i>cis</i> -7,8-epoxy-2-methyloctadecane	0.50	0.21
<u>Inert Ingredients</u>		
Dispenser/Substrate:		
Polyvinyl Chloride plastic (PVC)	233.28	99.79

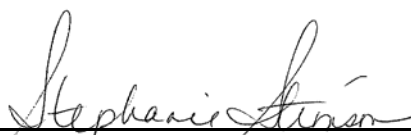
---

Chemical Purity:	96.9 %
Optical Purity:	>99 % ee
$\{\alpha\}_D^{-24}$	+ 0.34 ° (c = 1.003, CCl <sub>4</sub> )

\*: Based on a total dispenser weight on average of 233.78 milligrams.

\*\* : w/w of total components of dispenser

Each dispenser is certified to contain the required active ingredients in the specified concentration plus or minus 10%.

  
Stephanie Stimson 9/17/08

SHIPPING ADDRESS: 7569 HIGHWAY 28 WEST, ADAIR, OK 74330  
MAILING ADDRESS: P.O. BOX 129, ADAIR, OK 74330  
PHONE: (918)- 785-3061 ~ FAX: (918) 785-3063 ~ EMAIL: CUSTSERV@TRECE.COM  
WWW.TRECE.COM