

ANÁLISIS DE LAS DEFOLIACIONES Y MUESTREO CON FEROMONA SEXUAL DE *LYMANTRIA DISPAR* (L.) (LEPIDOPTERA: LYMANTRIIDAE) EN LAS PRINCIPALES MASAS DE *QUERCUS* DE LA COMUNITAT VALENCIANA. AÑOS 2000-2006

Adolfo Ibáñez Justicia¹, Antonia Soto Sánchez², Marta Martínez Gonzalvo² y Eduardo Pérez-Laorga Arias³

¹ Laboratorio Sanidad Forestal. C.I.E.F. Av. Comarques del País Valencià 114. 46930-QUART DE POBLET (Valencia, España)

² Instituto Agroforestal Mediterráneo, E.T.S.I. Agrónomos, Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n. 46022-VALENCIA (España). Correo electrónico: asoto@eaf.upv.es

³ Servicio de Prevención de Incendios y Sanidad Forestal. Generalitat de la Comunitat Valenciana. c/Francisco Cubells 7, 3ª planta. 46011-VALENCIA (España). Correo electrónico: perezlaorga_edu@gva.es

Resumen

El insecto defoliador *Lymantria dispar* constituye uno de los problemas fitosanitarios más importantes en árboles forestales cuando se presenta en elevadas densidades poblacionales. En el presente trabajo se realiza un estudio de evaluación de daños producidos por dicho insecto en las masas de *Quercus* del Carrascal Castellonense durante los años 2000-2002. Por otra parte se estudian, mediante trampas cebadas con feromona sexual, las poblaciones y curvas de vuelo de *L. dispar* durante el periodo 2002-2006. Los muestreos se realizan de forma periódica en las tres zonas más importantes con presencia de *Quercus* de la Comunidad Valenciana: los Parques Naturales de la Sierra de Espadán y el del Carrascal de la Font Roja, y la zona de Carrascal Castellonense. La superficie defoliada en el Carrascal de Castellón en el año 2000 superó las 30.000 ha, aumentando hasta las 92.000 ha en el año 2002. Las curvas de vuelo obtenidas con las capturas de los machos adultos son muy semejantes en las tres zonas de estudio, obteniéndose las capturas más numerosas en el Parque Natural de la Sierra de Espadán. El periodo de vuelo se prolonga hasta unos tres meses, obteniendo, en general, máximos de capturas durante los primeros días de agosto.

Palabras clave: *Lymantria dispar*, Muestreo, Defoliación, Feromona sexual, *Quercus* sp.

INTRODUCCIÓN

Lymantria dispar (L.) es uno de los más peligrosos defoliadores de especies de árboles forestales en el mundo (Figura 1), siendo un grave problema cuando aparece en altas densidades poblacionales. Su área de distribución incluye el norte de África,

Europa, China meridional, Oriente Medio, Japón, el tercio este de EE.UU. y Sureste de Canadá (MUÑOZ et al., 2003). En España se encuentra produciendo daños espectaculares sobre encina y alcornoque (MONTROYA, 1988). *L. dispar* completa su ciclo de desarrollo en un año (ROMANYK y CADAHIA, 1992), realizándose los muestreos de sus poblaciones de

formas diversas, principalmente contando los plastones de huevos en los árboles (SHAROV et al., 2002) o mediante conteos de los machos adultos capturados en trampas con feromonas durante el periodo de vuelo (CARTER et al., 1992).

La Comunidad Valenciana cuenta con tres grandes superficies de masas de *Quercus*: el Parque Natural de la Sierra de Espadán con presencia de *Quercus suber* (L.) y el Parque Natural del Carrascal de La Font Roja y el Carrascal Castellonense, ambos, con presencia de *Quercus ilex* (L.) subsp. *rotundifolia* (Lam.) Schwarz ex T. Morais. Son tres amplias zonas que han sido muestreadas alrededor de las coordenadas UTM, 728587, 4418523 en la Sierra de Espadán; 712571, 4281768 en el Carrascal de la Font Roja; y 747035, 4476565 en el Carrascal Castellonense. En todas estas zonas se ha detectado presencia de *L. dispar*.

La realización del presente estudio se planteó debido a la aparición de defoliaciones aisladas en varios puntos de las masas de carrascal de la provincia de Castellón a partir del año 2000. Posteriormente el aumento de las poblaciones de *L. dispar* derivó en defoliaciones muy extensas durante los siguientes años en estas mismas zonas. Por tanto, el objetivo ha sido plasmar la evolución de la defoliación sufrida en la provincia de Castellón durante los años 2000-2002 y obtener curvas de vuelo de adultos que sirvan para conocer como fluctúan las poblaciones a lo largo de los años en la Comunidad Valenciana.

MATERIAL Y MÉTODOS

En primer lugar se confeccionaron mapas de intensidad de defoliación en el carrascal castello-

nense. Para ello se realizaron observaciones mediante el empleo de una escala de intensidad de daños basada en tres niveles diferenciados: defoliaciones ligeras, focos de defoliación intensa pero dispersos y defoliaciones intensas de grandes superficies continuas. Se procedió a realizar las observaciones en todos los montes que poseen masas de *Quercus* sp., durante un periodo posterior al ataque por parte de las orugas y anterior a la nueva brotación de los árboles. Para ello se visitaron anualmente y durante el mes de julio cada uno de los montes del Carrascal norte de Castellón, observándolos mediante prismáticos y calificándolos con la escala anteriormente descrita. Con estos datos, y mediante un GIS, se localizaron y calcularon las superficies afectadas.

Por otra parte los muestreos de las poblaciones de *L. dispar* se realizaron contabilizando los machos capturados durante el periodo de vuelo mediante trampas tipo G cebadas con feromona sexual de la polilla hembra de *L. dispar* denominada “disparlure”©, las cuales fueron colocadas de forma homogénea en las masas de *Quercus* y en todos los casos a una distancia mayor de 100 m. Los muestreos se realizaron semanalmente durante los meses de julio, agosto, septiembre y octubre, asegurando, de esta forma, el muestreo del inicio y final del periodo de vuelo de los adultos. El estudio se realizó en las siguientes zonas de la Comunidad Valencia con presencia de *Quercus*:

- Carrascal castellonense: los muestreos se realizaron entre los años 2004 y 2006. Esta red de muestreo comprende 12 puntos en los que se colocaban, en cada uno de ellos, dos trampas de feromonas separadas al menos 100 metros una de otra.



Figura 1. Plastones de huevos sobre la corteza de *Quercus* sp. (arriba), Larva (centro) y hembra adulta de *Lymantria dispar* (abajo)

- Parque Natural del Carrascal de la Font Roja: los muestreos se realizaron entre los años 2002 y 2006. La red de muestreo comprende 15 puntos colocando una trampa de feromona por punto de muestreo.
- Parque Natural de la Sierra de Espadán: los muestreos se realizaron entre los años 2003 y 2006. La red de muestreo comprende 25 puntos con una trampa de feromona por punto de muestreo.

El análisis de los datos se realizó calculando la media de capturas diarias por trampa y obteniendo las capturas acumuladas a lo largo de todo el periodo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En los meses de abril y mayo del año 1999 se detectaron en el carrascal del centro de la provincia de Castellón poblaciones abundantes de orugas de *L. dispar*. Esta presencia provocó daños en los brotes de los *Quercus ilex* de varias masas forestales, pero en ningún caso se produjeron defoliaciones extensas, evaluando la extensión afectada en el mes de julio en dos ha. A partir del año 2000, y durante los dos siguientes, aparecen amplias superficies con defoliaciones que provocan defoliaciones importantes en prácticamente toda la superficie ocupada por *Q. ilex* en los dos tercios septentrionales de la provincia. En las otras zonas de importancia de *Quercus* sp. en la Comunidad Valenciana, (P.N.

Sierra de Espadán y P.N. Carrascal de la Font Roja) no se detectan, durante este tiempo, daños importantes en el arbolado.

La cartografía realizada mediante los índices de intensidad de daños obtenidos en los muestreos (Figura 2) indica que la superficie afectada durante el año 2000 aparece, casi en su totalidad (86%), con afección muy baja (nivel 1), siendo en ese momento prácticamente nula la superficie de masas de carrasca con defoliaciones totales o de nivel 3. Durante este año, los focos con un nivel intermedio de defoliación, en los que la superficie atacada no es continua (nivel 2), se localizaron en las masas de carrascal más occidentales. En el año 2001 se producen defoliaciones en prácticamente todas las masas de *Quercus* de la provincia de Castellón, duplicándose la superficie afectada con respecto al año anterior. El nivel 1 es el dominante en más de la mitad del territorio y en el 10% de la superficie aparecen defoliaciones totales y continuas o de nivel 3. En el año 2002 la superficie con defoliaciones prácticamente se mantiene, no produciéndose un aumento significativo en la provincia. Sin embargo, sí que se produce un claro aumento en el grado de defoliación detectándose abundante superficie con niveles 2 y 3 en detrimento del nivel 1 (Figura 2). A partir de las prospecciones realizadas en el año 2003 no se detectan defoliaciones en ninguna de las masas forestales, ni siquiera el nivel 1. Esto hace presuponer el final del periodo epidémico de *L. dispar* en el que la fase de defoliación de los árboles parece tener una duración de tres años ya que, en

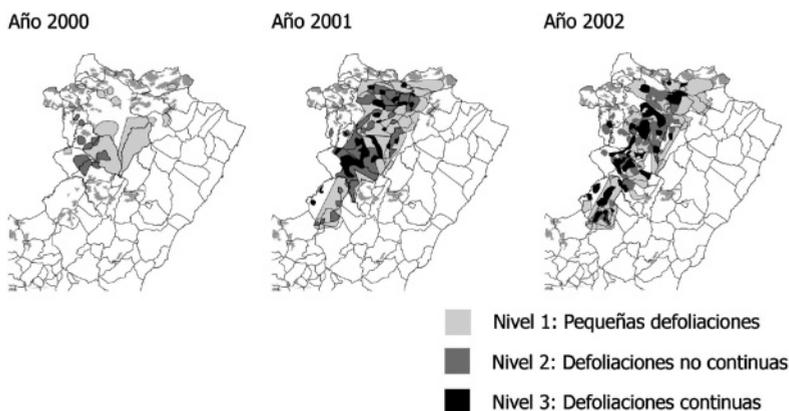


Figura 2. Evolución de los niveles de defoliación en los Carrascales de Castellón durante los años 2000, 2001 y 2002

el año 1999, aunque se encontraron abundantes orugas, todavía no fueron observadas defoliaciones significativas. A pesar de no tener muestreos sistemáticos de enemigos naturales, consideramos que la alta presencia de *Calosoma sycophanta* y de parásitos de larvas y pupas observados han contribuido en la disminución significativa de las poblaciones de *L. dispar*. Estudios realizados anteriormente en nuestro país citan una importante fauna auxiliar asociada a distintos estados de *Lymantria dispar* (ROMANYK Y RUPEREZ, 1960; VILLODRE et al., 2001). Algunos autores citan en sus estudios la importancia de estos organismos en el control de la lagarta peluda (ELKINTON & LIEBHOLD, 1990; RODEN & MATTSON, 2007). También el retraso primaveral en la brotación de las encinas frente al nacimiento de las orugas, puede dificultar la alimentación de las larvas. Este fenómeno ha sido observado años anteriores en algunas zonas de estas masas forestales, las larvas recién nacidas se observan en el envés de las hojas sin alimentarse a la espera de la nueva brotación que, si se retrasa, produce una disminución de las poblaciones. Otros estudios analizan la importancia de la sincronía entre la eclosión de los huevos de *L. dispar* y la aparición de las brotaciones jóvenes de sus hospedantes en el desarrollo de sus poblaciones (SCHAFELLNER et al., 2005).

Aunque algunos estudios utilizan distintos tipos de muestreos, entre ellas las trampas de luz, para evaluar poblaciones de *L. dispar*

(RAIMONDO et al., 2004), o estimaciones de riesgo de defoliación (VILLEMANT, 2005), las trampas de captura de machos a base de feromonas sexuales se han configurado como un método bastante fiable de la densidad poblacional de esta especie, sobre todo en periodos de latencia o de fases de incremento poblacional (TURCANI, 1998; SHAROV et al., 2002) (Con respecto al muestreo de adultos de *L. dispar* en las masas de *Quercus* de la Comunidad Valenciana, las capturas en el Parque Natural de la Font Roja no han sobrepasado en ningún caso los 1.000 individuos de media por trampa y periodo de vuelo a lo largo de los cinco años de muestreos (Figura 3). El número de individuos capturados es bastante semejante a lo largo de los años, entre 500 y 1.000 adultos, siendo en el año 2004 algo más bajo, por debajo de la mitad de las obtenidas en otros años. En general, los adultos capturados en el Parque Natural de Espadán han sido más numerosos que en el Parque Natural del carrascal de la Font Roja. Durante el año 2003, en Espadán se capturaron 2.234 mariposas de media, valor más alto alcanzado durante toda la experiencia y en todas las zonas. Coincidiendo con el año 2004, las capturas descendieron drásticamente a una quinta parte de las anteriores, manteniéndose en valores constantes y cercanos a los 1.000 individuos por trampa en los años 2005 y 2006. No se han observado diferencias significativas en las temperaturas de esas zonas, entre esos años, que expliquen la diversidad del

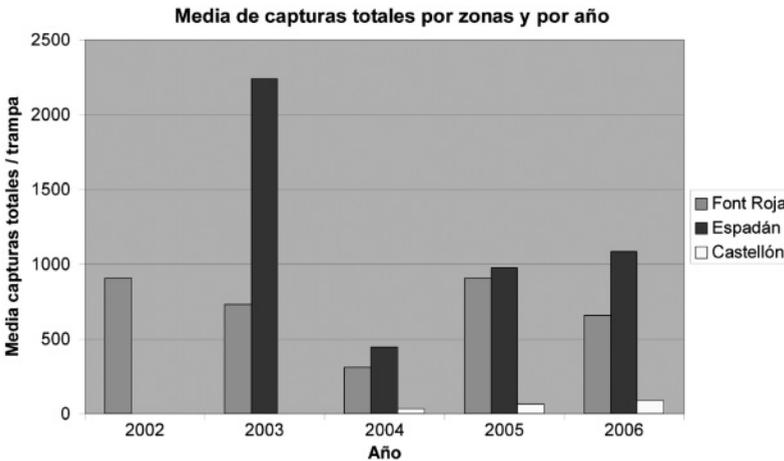


Figura 3. Capturas medias de adultos de *L. dispar* por año y trampa en cada una de las zonas de muestreo

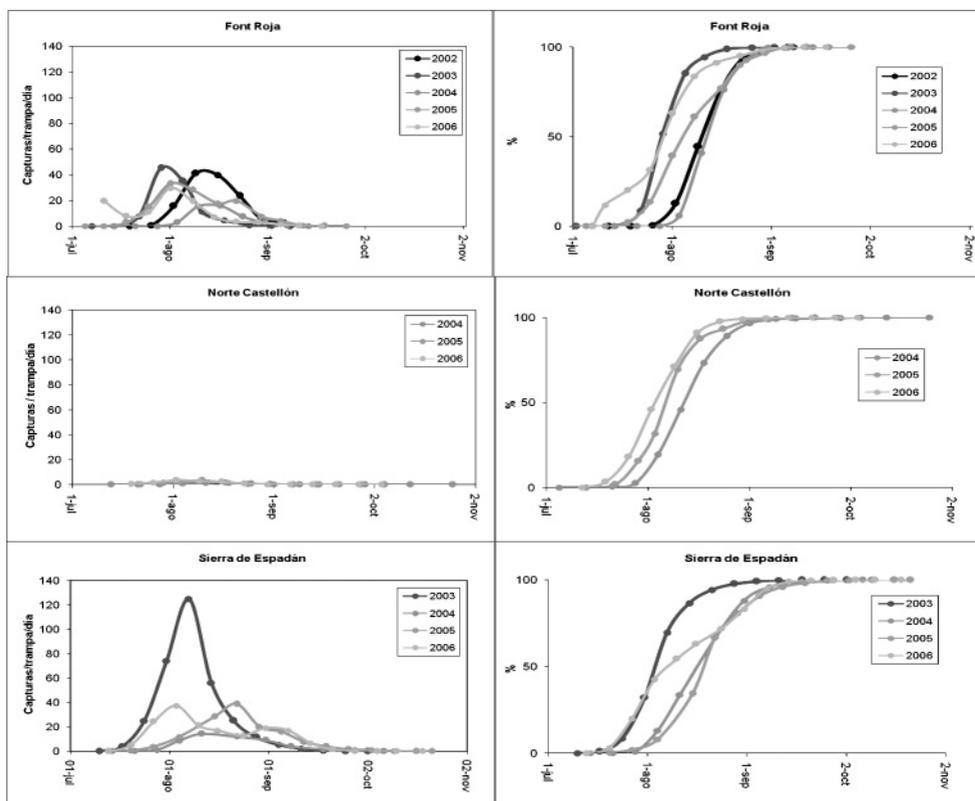


Figura 4. Curvas de vuelo de machos adultos cronosecuenciales (izquierda) y acumuladas (derecha) de *L. dispar* en las tres zonas estudiadas

número de capturas. Las poblaciones observadas en estos dos Parques Naturales son bastante semejantes, aumentando lentamente el número de capturas medias a partir del año 2004. Los muestreos realizados en los Carrascales de Castellón en años posteriores al periodo epidémico, nos indican una muy baja presencia de las poblaciones de *L. dispar* (por debajo de 5 adultos por trampa y día), en comparación con las otras dos zonas muestreadas.

Las curvas de vuelo de *L. dispar* en las tres zonas estudiadas se disponen de forma similar, comprendiendo un periodo de capturas de aproximadamente 3 meses (Figura 4). Los periodos de vuelo de los machos se inician, en las tres zonas estudiadas, a principios de julio y se terminan generalmente a finales de septiembre. En el Parque Natural de Espadán, ocasionalmente

se alarga hasta la primera semana de octubre. Los máximos poblacionales se obtienen durante los primeros días de agosto. Estudios realizados en Turquía definen las curvas de vuelo en un periodo algo anterior al nuestro, desde la primera semana de junio, con un máximo a mitad de julio, descendiendo suavemente a continuación (UNAL *et al.*, 1998). Es en el Parque Natural de la Font Roja (situado más al sur) donde únicamente se han obtenido máximos poblacionales a finales del mes de julio. A pesar de que el número de capturas en los Carrascales de Castellón se ha situado siempre muy por debajo de las de los Parques Naturales de la Font Roja y de Espadán, los máximos aparecen en el mismo momento que en estas dos últimas zonas. Se observa que el máximo registro de capturas (119 machos adultos/trampa/día) a lo largo de todo el periodo

de muestreo se dio, en el año 2003, en el Parque Natural de Espadán. Por otra parte, se puede destacar, que en el año 2006, tanto en el Parque Natural de la Font Roja como en el de Espadán, aparecen dos máximos poblacionales durante el periodo de vuelo de los machos adultos.

Agradecimientos

Los autores agradecen al equipo de sanidad forestal de la Generalitat de la Comunitat Valenciana D. José Luis Montero, D. Juan Raimundo García de la Cruz, y de las empresas contratistas D. Andrés Martínez, D. Fernando Alguacil, D^a Gema Sánchis y D. Luís Marco la gran ayuda prestada en la realización del trabajo, y a los Agentes Medioambientales de la Generalitat de la Comunitat Valenciana y a los directores y monitores del Parque Natural de la Sierra de Espadán y del Parque Natural del Carrascal de la Font Roja, por la ayuda prestada para realizar los conteos y mostrar las zonas para este estudio.

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.

ELKINTON, J.S. & LIEBHOLD, A.M.; 1990. Population dynamics of Gypsy Moth in North America. *Annu. Rev. Entomol.* 35: 571-596.

MONTOYA, J.M.; 1988. *Los alcornoques*. Serie: Manuales Técnicos S.E.A. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España.

MUÑOZ, C.; PÉREZ, V.; COBOS, P.; HERNÁNDEZ, R. & SÁNCHEZ, G.; 2003. *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. Mundi-Prensa. Barcelona, España.

RAIMONDO, S.; STRAZANAC, J.S. & BUTLER, L.; 2004. Comparison of Techniques Used in Studying Lepidoptera Population Dynamics. *Environmental Entomology* 33(2): 418-425.

RODEN, D.B. & MATTSON, W.J.; 2008. Rapid induced resistance and host species effects

on gypsy moth, *Lymantria dispar* (L.): Implications for outbreaks on three tree species in the boreal forest. *Forest Ecol. Manage.* 255: 1868-1873.

ROMANYK, N. & CADAHIA, D. (Coord.); 1992. *Plagas de insectos en las masas forestales españolas*. Colección Técnica ICONA. MAPA. Madrid, España.

ROMANYK, N. & RUPEREZ, A.; 1960. Principales parásitos observados en los defoliadores de España con atención particular de la *Lymantria dispar* L. *Entomophaga* 3(3): 229-236.

SCHAFELLNER, C.; KRAMER, W. & SCHOPF, A.; 2005. Three trophic level interaction: the influence of host plants on the performance of gypsy moth (*Lymantria dispar*) and its parasitoid, *Glyptapanteles liparidis* (Hymenoptera, Braconidae). *IOBC wprs Bulletin. Protection Intégrée des Forêts de Chenes* 28 (8): 193-200.

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.

TURCANI, M.; 1998. Monitoring Gypsy Moth (*Lymantria dispar* L.) Populations (Lep., Lymantriidae) in Slovakia using Pheromone Traps. In: *Proceedings Population Dynamics Impacts, and Integrated Management of Forest Defoliating Insects. USDA Forest Service General Technical Report NE-247*: 70-82.

UNAL, I.; SEREZ, M.; EROGLU, M. & BIGILI, E.; 1998. Evaluation of wing traps baited with Disparlure for monitoring Gypsy Moth (*Lymantria dispar* (L.)) populations. *Tr. J. Agr. Forest.* 22: 329-331.

VILLEMANT, C. ; 2005. La gradation 2000-2003 du bómbox disparate en Corse: échantillonnage simplifié des Pontes et étendue des défoliations. *IOBC wprs Bulletin. Protection Intégrée des Forêts de Chenes.* 28 (8): 155-162.

VILLODRE, S.; ARLÉS, M.; MORENO, J. & JIMÉNEZ, R.; 2001. Control natural de *Lymantria dispar* L. en un encinar valenciano. En: *II Congreso Nacional de Entomología Aplicada. VII Jornadas Científicas de la SEEA*: 101.