

## Distribución y abundancia de *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (*Lepidoptera: Lymantriidae*) en las principales masas de carrasca *Quercus ilex* (L.) subsp. *rotundifolia* (Lam.) y alcornoque *Quercus suber* (L.) de la Comunitat Valenciana.

IBÁÑEZ-JUSTICIA, A. SOTO, M. MARTÍNEZ GONZALVO, E. PÉREZ-LAORGA ARIAS

*Lymantria dispar* (L.) es uno de los defoliosos más polífagos de especies de árboles forestales en el mundo, constituyendo un importante problema fitosanitario cuando aparecen altas densidades poblacionales de este insecto. Los muestreos para evaluar sus poblaciones se realizan frecuentemente usando trampas con feromonas, mediante las cuales se capturan los machos adultos. En el presente trabajo se evalúa, por una parte, la superficie e intensidad de la defoliación de las masas de quercíneas en la zona del Carrascal Castellonense durante el periodo epidémico 2000-2002 y, por otra, se exponen los resultados de las capturas de machos adultos, obtenidos durante el periodo 2002-2006, mediante muestreos periódicos con trampas con feromona sexual. Estos muestreos se realizan con la finalidad de estudiar las densidades de población y las curvas de vuelo en las zonas de *Quercus* más importantes de la Comunidad Valenciana: los Parques Naturales de la Sierra de Espadán y el del Carrascal de La Font Roja y el Carrascal Castellonense. En el año 2000 en el Carrascal de Castellón aparecieron 34.180 ha afectadas por defoliaciones, aumentando esta superficie hasta 92.000 ha en el año 2002. Dicho aumento se correspondió con una mayor intensidad de defoliación. Durante el año siguiente (2003) no se detectaron defoliaciones en esas zonas, obteniendo al mismo tiempo capturas muy bajas de machos. Los resultados de las capturas en trampas de feromona muestran que las poblaciones capturadas en el P.N. de Espadán han sido más numerosas que en el resto de las zonas muestreadas, alcanzándose de media hasta 2.234 mariposas por trampa durante el año 2003. Las curvas de vuelo de los machos adultos tienen una forma semejante en las tres zonas de estudio, prolongándose el periodo de vuelo aproximadamente 3 meses, desde principios de julio hasta finales de septiembre. Los máximos de capturas, en general, se obtienen durante los primeros días de agosto.

A. IBÁÑEZ-JUSTICIA. Laboratorio Sanidad Forestal. Centro para la Investigación y Experimentación Forestal C.I.E.F.. Avda. Comarques del País Valencià, nº 114 46930 Quart de Poblet (Valencia). lab\_plagas.ctv@gva.es

E. PÉREZ-LAORGA ARIAS. Servicio de Prevención de Incendios y Sanidad Forestal. Generalitat Valenciana.

A. SOTO, M. MARTÍNEZ GONZALVO. Instituto Agroforestal Mediterráneo, E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n 46022 Valencia. asoto@eaf.upv.es

**Palabras clave:** *Quercus*, lagarta peluda, trampas feromonas, defoliación, muestreo.

### INTRODUCCIÓN

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 voraces defoliadores de numerosas especies de árboles y arbustos forestales y frutales en todo el mundo (ROSA y MARTÍNEZ, 1995). Su área de distribución incluye el norte de África, Europa, China meridional, Oriente Medio, Japón, gran parte de EE.UU. y Sureste de Canadá (MUÑOZ *et al.*, 2003) habiendo sido observada sobre más de cien plantas en Eurasia y unas cuatrocientas cincuenta en América (ROMANYK y CADAHIA, 1992). En el área mediterránea, en Francia ataca sobre todo al alcornoque, produce daños espectaculares en España, y han sido señaladas proliferaciones rápidas en Córcega, Marruecos, Argelia y en Túnez (DAJOZ, 2001). El ciclo de desarrollo de *L. dispar* se completa en un año (ROMANYK y CADAHIA, 1992), emergiendo los adultos en

julio, apareándose e iniciando las hembras la puesta de inmediato. Los huevos invernan, naciendo las larvas en el mes de marzo o abril del siguiente año. La crisalidación se inicia entre finales de junio y julio, dependiendo de la temperatura; la fase de pupa dura unas tres semanas, pasadas las cuales emergen los adultos (DE LIÑÁN, 1998). Las larvas de este lepidóptero (Fig. 1) producen cíclicamente fuertes defoliaciones al alimentarse primero de las yemas, y más tarde de las hojas (MUÑOZ *et al.*, 2003). Las consecuencias de dicha defoliación para el árbol son, principalmente la pérdida de superficie foliar que genera una menor tasa fotosintética, disminuyendo las reservas de carbohidratos y la capacidad de formación de nuevos brotes que produzcan y reconstruyan a su vez un nuevo follaje (MUÑOZ *et*

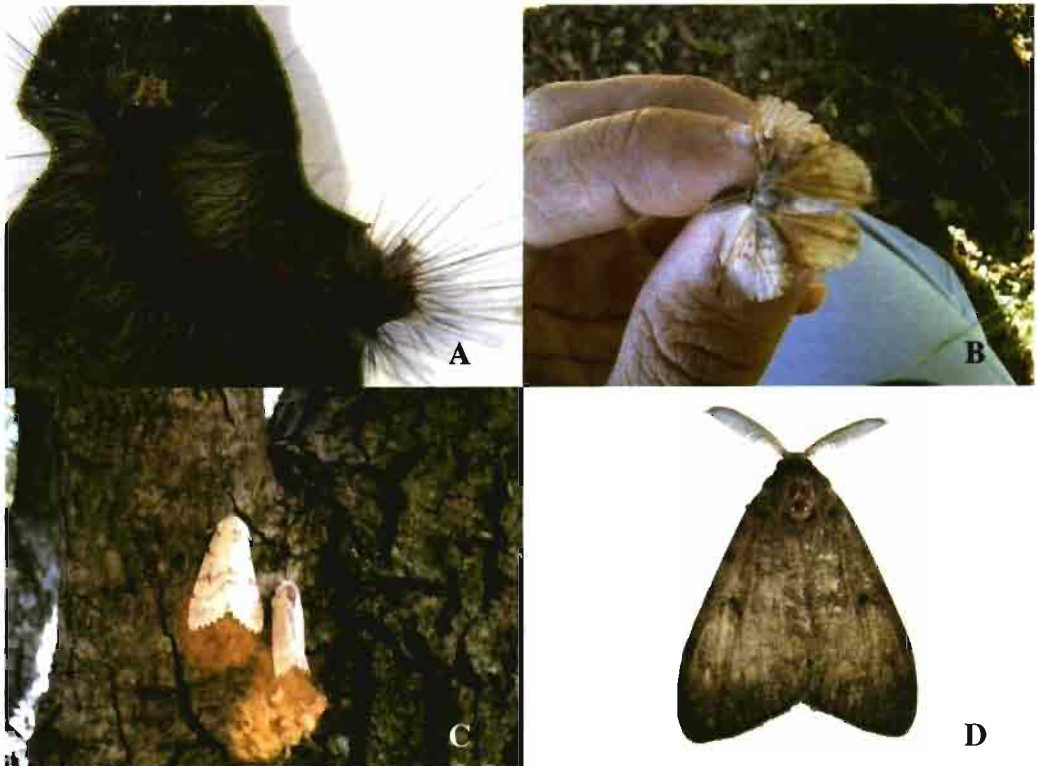


Figura 1. A) Larva de *Lymantria dispar*. B) Macho adulto capturado en las cajas trampa. C) Hembras adultas realizando la colocación de plastones de huevos en la corteza de *Quercus* sp. D) Detalle de macho adulto.

al., 2004). Este problema es grave cuando las masas se encuentran sometidas a estrés hídrico a causa de las continuas sequías que padece el litoral mediterráneo, ya que, obliga al arbolado a gastar recursos para la producción de un nuevo sistema foliar en la época seca del año (julio-agosto). Si la defoliación se repite en años sucesivos, puede ocasionar la muerte de las plantas por falta de reservas o por debilitar sus defensas naturales (MUÑOZ *et al.*, 2004).

Las poblaciones de *L. dispar* se muestrean de formas diversas: contando los plastones de huevos que depositan las hembras en los troncos de los árboles, rocas, y otros lugares (ERELLI y ELKINTON, 2000; WORK y MCCULLOUGH, 2000; SHAROV *et al.*, 2002), o mediante conteos de los machos adultos capturados con trampas cebadas con feromonas (CARTER *et al.*, 1992; SHAROV *et al.*, 1997, 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.

En la Comunidad Valenciana existen tres grandes zonas con abundante presencia de masas de *Quercus*, dos de las cuales debido a su singularidad, han sido declaradas Parques Naturales: el Parque Natural del Carrascal de La Font Roja (Alcoy-Alicante), el Parque Natural de la Sierra de Espadán (*Quercus suber* (L.) (Castellón) y el Carrascal Castellonense (*Quercus ilex* (L.) subsp. *rotundifolia* (Lam.) Schwarz ex T. Morais).

A partir del año 2000, debido al aumento de las poblaciones de *L. dispar*, comenzaron a observarse defoliaciones aisladas en varios puntos de las masas de carrascal de la provincia de Castellón. Esto derivó en fuertes defoliaciones en estas zonas, en los siguientes años. La ausencia de curvas de vuelo de adultos que sirviesen para conocer la evolución de las poblaciones a lo largo de los años en las masas de carrascal y alcornocal de la Comunidad Valenciana, junto con la necesidad de dejar constancia de la defoliación sufrida en la provincia de Castellón durante los años 2000-2002, condujeron a la realización de este estudio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### a) Evaluación de la intensidad de defoliación en la zona del Carrascal Castellonense.

Durante los años 2000, 2001 y 2002 se realizaron visitas a todos los montes de los términos municipales que poseen masas de *Quercus* en la provincia de Castellón justo después del ataque de las orugas de *L. dispar* (pero antes de la nueva brotación de las hojas). Se tomaron datos de las observaciones y en base a una escala de daños se elaboraron mapas de las diferentes intensidades de defoliación sufridas. La escala de intensidad de defoliación empleada es la siguiente:

Nivel 1. Pequeñas defoliaciones en algunos árboles dispersos.

Nivel 2. Defoliaciones totales, focos dispersos, no continuos en la masa.

Nivel 3. Defoliaciones totales, focos continuos en la masa.

Sobre cartografía 1:25.000 se marcaron las superficies afectadas, posteriormente se digitalizaron las superficies marcadas, y con ayuda de un GIS se calcularon las superficies afectadas.

### b) Muestreo de adultos de *L. dispar*.

El muestreo de las poblaciones de *L. dispar* se realizó con trampas tipo G (Fig. 2) cebadas con feromona sexual de la polilla hembra de *L. dispar* denominada "disparlure" (cis-7,8 epoxi-2metiloctadecano). Este dispositivo atrae a los machos del lepidóptero al interior de la caja, y una vez dentro caen en una bolsa de plástico con el fondo negro, evitando que puedan escapar de ella y la depredación por aves. Estas trampas se colgaron de las ramas de los árboles de *Quercus* siendo numeradas y situadas mediante las coordenadas UTM proporcionadas por un GPS. Las trampas se colocaron antes del inicio de su periodo de vuelo y permanecieron colocadas hasta el final de dicho periodo. Los datos de ubicación de todas las trampas se presentan en el cuadro 1. La colocación inicial y recogida final de trampas se realizó bajo la supervisión del personal de la Asistencia Técnica de la Conselleria de Territorio



Figura 2. A) Caja trampa tipo "G" montada con bolsa para el muestreo de *L. dispar*. B) Difusor de feromona "disparlure" y tapón. C) Detalle del difusor colocado dentro de la trampa. D) Caja trampa colgada en un *Quercus* sp.

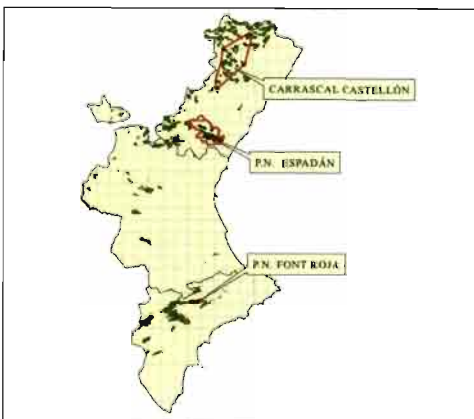


Figura 3. Mapa de la Comunitat Valenciana con la ubicación de las masas de *Quercus* sp. (en verde) y la localización de las 3 zonas en las que se han realizado los muestreos (de norte a sur: Carrascales de Castellón, Parque Natural de la Sierra de Espadán, y Parque Natural del Carrascal de la Font Roja).

y Vivienda de la Generalitat Valenciana, encargada de la Prospección Fitosanitaria de los montes de la Comunidad Valenciana. Los conteos se realizaron semanalmente vaciando el contenido de la bolsa mediante un corte practicado en un lado de la bolsa que posteriormente se cerraba de nuevo mediante una pinza. Esto se transportaba al laboratorio en otra bolsa numerada procediendo allí al conteo de los individuos adultos.

Los muestreos se realizaron en las siguientes zonas de *Quercus* (Fig. 3):

**Carrascal Castellonense:** El periodo de muestreo en esta zona se ha desarrollado durante los veranos de los años 2004, 2005 y 2006. El área de estudio (62.000 ha) comprende la superficie que sufrió intensos ataques de *L. dispar* durante los años 2000-2002 en la Provincia de Castellón. Las masas

Cuadro 1. Localización de las trampas colocadas para los muestreos de *L. dispar*.

TRAMPA	ZONA	COMARCA	PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	UTM E	UTM N
1	C	Els Ports	Castellón	Morella	754094	4493886
2	C	Els Ports	Castellón	Morella	752683	4494799
3	C	Els Ports	Castellón	Vallibona	757281	4502534
4	C	Els Ports	Castellón	Morella	754138	4501475
5	C	L'Alt Maestrat	Castellón	Catí	751735	4477802
6	C	L'Alt Maestrat	Castellón	Ares del Maestre	747035	4476565
7	C	L'Alt Maestrat	Castellón	Ares del Maestre	745699	4480579
8	C	L'Alt Maestrat	Castellón	Villafranca del Cid	735200	4479242
9	C	Els Ports	Castellón	Castellfort	739589	4484342
10	C	Els Ports	Castellón	Castellfort	736129	4490339
11	C	L'Alcalatén	Castellón	Vistabella del Maestrazgo	731320	4463756
12	C	L'Alcalatén	Castellón	Chodos	731753	4458081
1	E	Alto Millares	Castellón	Villamalur	719132	4426784
2	E	Alto Millares	Castellón	Villamalur	719292	4426503
3	E	Alto Millares	Castellón	Villamalur	721495	4425965
4	E	Alto Millares	Castellón	Villamalur	722561	4425265
5	E	Plana Baixa	Castellón	Alcudia de Veo	727792	4424269
6	E	Plana Baixa	Castellón	Alcudia de Veo	727620	4423882
7	E	Alto Palancia	Castellón	Algimia de Almoacid	723646	4420135
8	E	Alto Palancia	Castellón	Algimia de Almoacid	723285	4420056
9	E	Plana Baixa	Castellón	Aín	726807	4419804
10	E	Plana Baixa	Castellón	Aín	726576	4419389
11	E	Plana Baixa	Castellón	Aín	727519	4418864
12	E	Plana Baixa	Castellón	Aín	726408	4418048
13	E	Plana Baixa	Castellón	Eslida	728587	4418523
14	E	Plana Baixa	Castellón	Eslida	728896	4418377
15	E	Alto Palancia	Castellón	Almedijar	724961	4418275
16	E	Alto Palancia	Castellón	Almedijar	724001	4417465
17	E	Alto Palancia	Castellón	Almedijar	724592	4417284
18	E	Plana Baixa	Castellón	Eslida	731220	4418119
19	E	Plana Baixa	Castellón	Eslida	731581	4417399
20	E	Alto Palancia	Castellón	Chóvar	730203	4416037
21	E	Alto Palancia	Castellón	Chóvar	729355	4415215
22	E	Alto Palancia	Castellón	Chóvar	731212	4415488
23	E	Alto Palancia	Castellón	Chóvar	730588	4415090
24	E	Plana Baixa	Castellón	Alfondeguilla	735102	4415176
25	E	Plana Baixa	Castellón	Alfondeguilla	734779	4415135
1	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	718773	4283349
2	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	717181	4282557
3	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	716433	4282377
6	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	715936	4282393
4	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	715807	4282392
5	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	715259	4282492
7	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	713966	4282536
8	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	712904	4282175
9	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	712571	4281768
10	F	L'Alcoià	Alicante	Ibi	713557	4281971
11	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	714092	4282116
12	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	713060	4283010
13	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	712652	4282534
14	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	711934	4282433
15	F	L'Alcoià	Alicante	Alcoi	711277	4282201

C: Carrascal de Castellón, E: Parque Natural Sierra de Espadán, F: Parque Natural del Carrascal de la Font Roja.

de *Q. ilex* en esa superficie suponen el 8,13% de los *Quercus* de la Comunidad Valenciana. Esta red de muestreo comprende 12 puntos de colocación de trampas de feromonas, colocándose 2 trampas en cada uno de ellos. Los puntos se eligieron en base a zonas que presentaron masas continuas de carrascal (*Q. ilex*) y que hubiesen tenido defoliaciones severas.

**Parque Natural del Carrascal de la Font Roja:** El periodo de muestreo en esta zona se ha desarrollado durante los veranos de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006. La superficie declarada como Parque Natural comprende 2.450 ha, siendo la carrasca la especie de arbolado dominante en el 34,8% de dicha superficie. La red de muestreo comprende 15 puntos de colocación de trampas de feromonas, colocando en este caso una trampa por punto.

**Parque Natural de la Sierra de Espadán:** El periodo de muestreo en esta zona se ha desarrollado durante los veranos de los años 2003, 2004, 2005 y 2006. La superficie declarada como Parque Natural ocupa unas 31.000 ha. El 18,6% de esta superficie está ocupada por masas puras de *Q. suber*. La red de muestreo comprende 25 puntos de colocación de trampas de feromonas, con una trampa en cada punto.

## RESULTADOS

### 1. Evolución de la intensidad de defoliación durante el periodo epidémico 2000-2002 en la provincia de Castellón.

Durante la primavera del año 1999 se detectaron frecuentemente larvas de *L. dispar* en varias masas de carrascal del centro de la provincia de Castellón que causaron

daños en los brotes, pero en ningún caso defoliaciones extensas. Es a partir del año 2000 cuando aparecen amplias superficies ocupadas por *Q. ilex* que, durante este año y los dos siguientes, muestran importantes defoliaciones. En las otras zonas con abundante presencia de *Quercus* sp. (P.N. Sierra de Espadán y P.N. Carrascal de la Font Roja) no se detectaron daños en el arbolado. La cartografía realizada indica que la superficie afectada durante el año 2000 (cuadro 2) aparece, casi en su totalidad (86%), con afectación muy baja (nivel 1), careciendo en ese momento de masas de carrasca con defoliaciones totales (nivel 3). Los focos con mayor densidad de población de *L. dispar* (nivel 2) se localizaron en las masas de carrascal más occidentales de todas las afectadas, en la confluencia de los términos municipales de Villafranca del Cid, Ares del Maestre, Benasal y Castellfort (Fig. 4). Es en el año 2.001 cuando se producen las defoliaciones en prácticamente todas las masas de *Quercus* de Castellón, extendiéndose de norte a sur durante un recorrido de aproximadamente 100 Km. La superficie con presencia de defoliaciones se duplica con respecto al año anterior, siendo el nivel 1 el dominante con más de la mitad del territorio (cuadro 2). Es de destacar que en zonas en las que, durante el año 2000 no se habían observado defoliaciones, en el año 2002 aparecen áreas de nivel 2 (Vallibona y Morella), e incluso pequeñas zonas de nivel 3. El 10% de la superficie presenta defoliaciones totales y continuas o de nivel 3 durante este año 2001, correspondiendo parte de esta zona a áreas que en el año 2000 presentaban nivel 2 y mayoritariamente han pasado a nivel 3. En el año 2002 la superficie con defoliaciones

Cuadro 2. Superficie afectada por los 3 diferentes niveles de defoliación, causada por *L. dispar* en la provincia de Castellón durante el periodo 2000, 2001 y 2002.

AÑO	Superficie afectada (ha)	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	
		Sup (ha)	%	Sup (ha)	%	Sup (ha)	%
2000	34.180	29.460	86	4.720	14	0	0
2001	78.080	49.088	63	20.482	27	8.150	10
2002	92.000	46.800	51	23.000	25	22.200	24

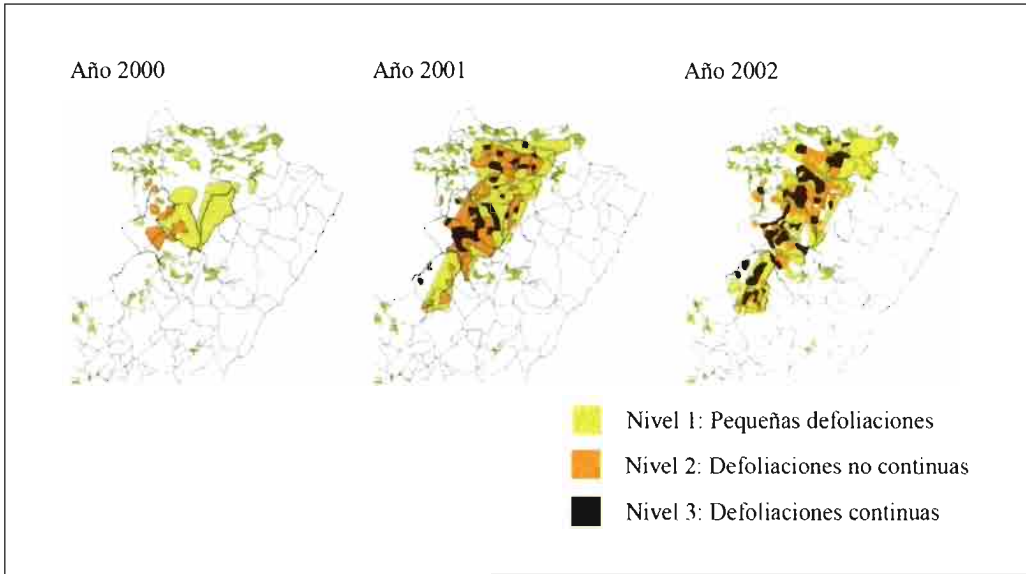


Figura 4. Evolución de los niveles de defoliación en los Carrascales de Castellón durante los años 2000, 2001 y 2002.

prácticamente se mantiene, no produciéndose un aumento significativo de la superficie de defoliación en la provincia. Sin embargo si que aumenta el grado de defoliación a nivel 2 y 3 en detrimento del nivel 1. La superficie con nivel 3, defoliaciones totales y continuas aumenta a más del doble con respecto al año 2001 (Cuadro 2). A diferencia de lo observado durante estos años 2000-2002, a partir de las prospecciones realizadas en el año 2003 no se vuelven a detectar defoliaciones en la masa forestal no se observan árboles con ninguno de los tres niveles de defoliación descritos anteriormente. Esto permite pensar que el periodo epidémico de *Lymantria dispar* sufrido durante los años 2000-2002, parece concluido.

## 2. Distribución y abundancia de las poblaciones de *Lymantria dispar* en las zonas de muestreo.

Las zonas elegidas para la colocación de las trampas “tipo G” cebadas con feromona “disparlure” en la Comunidad Valenciana fueron El Parque Natural del Carrascal de la Font Roja, El Parque Natural de la Sierra de

Espadán y los Carrascales de la Provincia de Castellón (Fig. 3). La elección de las zonas se basó principalmente en la detección de masas naturales y extensas de *Quercus* y constatar la presencia de *L. dispar*. En el caso de los carrascales de Castellón, se tuvo en cuenta la zona en la que se había producido recientemente el periodo epidémico de población de *L. dispar* descrito en el apartado anterior. Los conteos de machos de adultos de *L. dispar* se iniciaron en el año 2002 en el P.N. Font Roja, en el año 2003 en el P.N. Espadán, y en el año 2004 en los Carrascales de Castellón.

Las capturas en el P.N. de la Font Roja no han sobrepasado en ningún caso los 1000 individuos de media por trampa y periodo de vuelo a lo largo de los cinco años de muestreos (Fig. 5). Las capturas son bastante semejantes a lo largo de los años, entre 500 y 1000 adultos, salvo en el año 2004 en el que el número de capturas se reduce por debajo de la mitad de las obtenidas en otros años. En general, los adultos capturados en el P.N. de Espadán han sido más numerosos que en el P.N. de la Font Roja capturándose



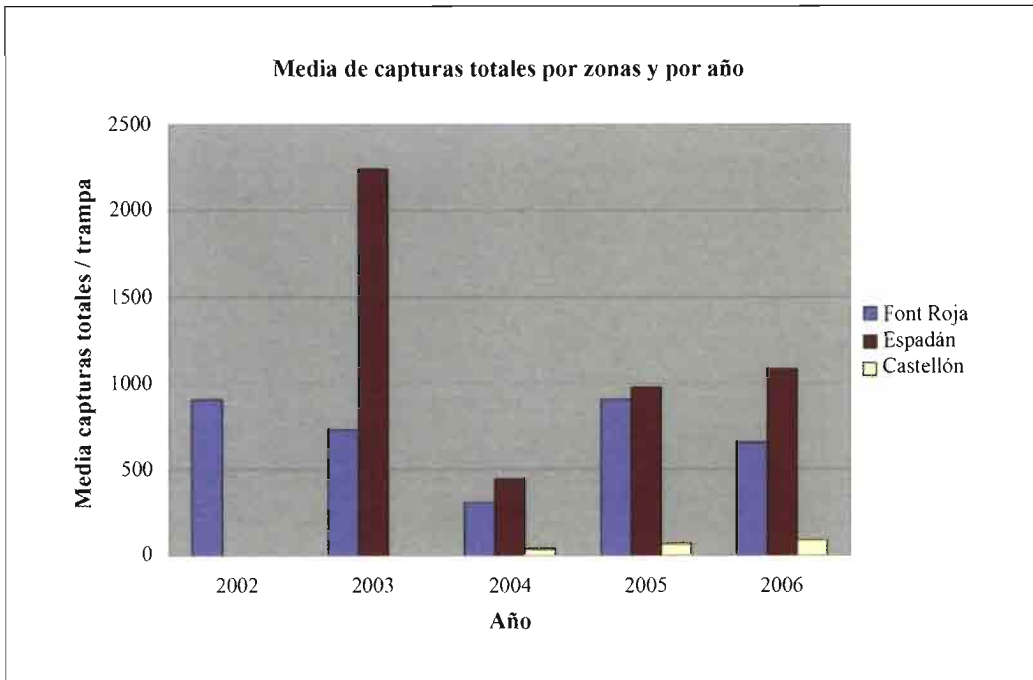


Figura 5. Capturas medias de adultos de *L. dispar* por año y trampa en cada una de las zonas de muestreo.

2234 mariposas de media en el año 2003, valor más alto alcanzado durante toda la experiencia y en todas las zonas. Las capturas descendieron drásticamente durante el año siguiente a una quinta parte de las anteriores, manteniéndose en valores constantes y cercanos a los 1000 individuos por trampa en los años 2005 y 2006. Las poblaciones observadas en estos dos Parques Naturales son bastante semejantes, aumentando lentamente el número de capturas medias a partir del año 2004. A diferencia de estas zonas, los muestreos realizados en los Carrascales de Castellón en años posteriores al periodo epidémico, nos indican una baja presencia de las poblaciones de *L. dispar* (por debajo de 5 adultos por trampa y día).

Las curvas de vuelo de *L. dispar* en las tres zonas estudiadas (Fig. 6) se disponen de forma similar, comprendiendo un periodo de capturas de aproximadamente 3 meses. 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 y ocasionalmente, como es el caso del P.N. de Espadán, se alarga hasta la primera semana de octubre. Los máximos poblacionales se obtienen durante los primeros días de agosto, iniciándose dicho aumento en los últimos días de julio salvo en el P.N. 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 la curva de vuelo en los Carrascales de Castellón se ha situado siempre muy por debajo de las curvas del P.N. de la Font Roja y P.N. de Espadán, los máximos aparecen en el mismo momento que en estas dos últimas zonas.

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 P.N. de Espadán. Es de destacar en el año 2006, tanto en el P.N. de la Font Roja como en el P.N. de Espadán, la aparición de dos periodos de máximas capturas



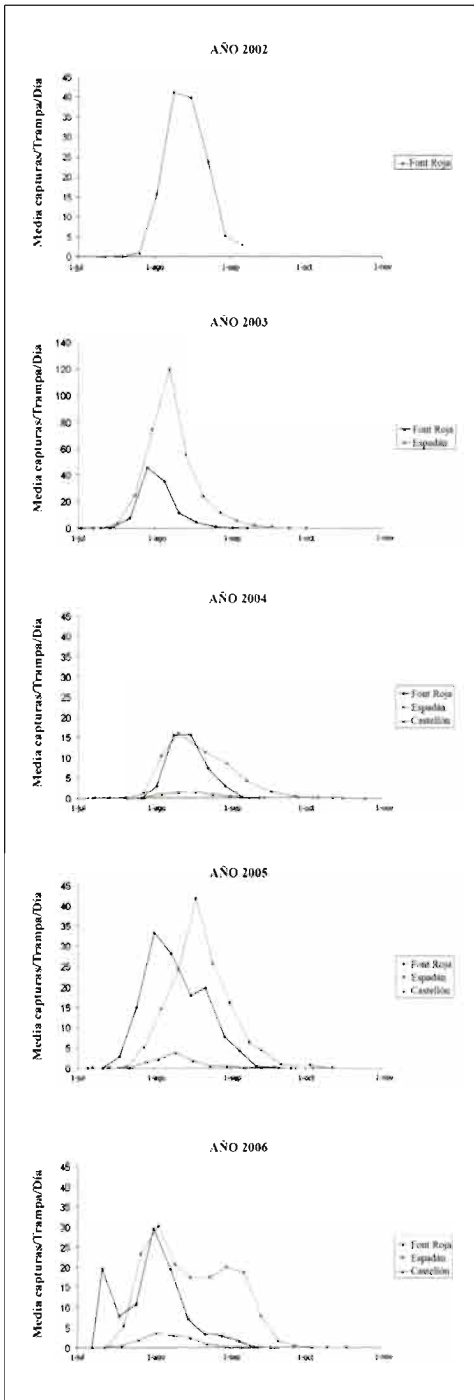


Figura 6. Curvas de vuelo de machos adultos de *L. dispar* en las tres zonas estudiadas.

durante todo el periodo de vuelo de los machos adultos.

### DISCUSIÓN

Las defoliaciones causadas en el periodo comprendido entre los años 2000 y 2002, afectaron a prácticamente todas las zonas de *Quercus ilex* que existen en la provincia exceptuando su tercio más meridional. Según nuestras observaciones, el periodo epidémico en los Carrascales de Castellón ha durado 3 años, desapareciendo posteriormente. Además, el comportamiento poblacional en la provincia sugiere que, las poblaciones de *L. dispar* son bimodales tal como describe LIEBHOLD (1992). Esto implica que al principio aparecen síntomas no demasiado intensos, de forma semejante a lo que ocurre durante el primer año de nuestro estudio, donde las defoliaciones no fueron extensas ni continuas en la masa. Es posteriormente, durante el segundo y tercer año (en nuestra experiencia), cuando se dieron niveles elevados de defoliaciones (nivel 3), presentándose en muchas zonas en las que durante el primer año no habían tenido presencia de orugas o defoliaciones. Algunas de las zonas, a pesar de ser masas puras de carrasca, no sobrepasaron en ningún caso el nivel 1, y al contrario, en masas mezcladas con pinar aparecieron durante el segundo año, graves defoliaciones que dejaron a los pinos como única vegetación arbolada con hojas (nivel 3).

El último proceso importante de defoliación por *L. dispar* en los Carrascales de la provincia de Castellón del que se tenía constancia, se produjo en los años 1988 y 1989 (FALCÓ *et al.*, 1990), correspondiendo por tanto el periodo entre estas dos grandes defoliaciones al intervalo de entre 10 y 15 años que describen algunos autores entre procesos de aumento de poblaciones en España (VILLEMANT y FRAVAL, 1999).

Debe destacarse que durante los meses de abril-mayo del año 2003 (año que sucede al periodo epidémico) se observaron numerosas orugas de los primeros estadios larvarios en la mayor parte de las zonas de *Q. ilex* de

la provincia, no volviéndose a encontrar en muestreos posteriores, ni observándose defoliaciones en ninguna de esas zonas. En los muestreos realizados para evaluar la densidad de población en la zona del carrascal de Castellón, inmediatamente después del periodo epidémico, se obtuvo un número de capturas muy bajo de machos de *L. dispar* en comparación con las otras dos zonas muestreadas. Esto puede ser debido a la brusca bajada de población que se suele producir después de un periodo epidémico, ocurriendo, en nuestro caso, después de los años 2000-2002. Algunos autores citan en sus estudios la importancia, en ese momento, del control que ejercen sobre *L. dispar* tanto predadores como parasitoides (ELKINTON y LIEBHOLD, 1990). En el presente trabajo, durante este mismo año, observamos abundante presencia, tanto en los árboles como en el suelo, del carábido depredador *Calosoma sycophanta*, y de parásitos de larvas y pupas. También se considera que pudo contribuir al descenso de la población el retraso que se produjo ese mismo año en la brotación primaveral de las encinas, lo que dificultó la alimentación de las larvas en sus primeros estadios. Los muestreos durante los tres años siguientes (2004, 2005 y 2006) parece que muestran un ligero aumento de las poblaciones.

El análisis de la distribución espacial de los machos adultos es importante para entender la dinámica y expansión de las poblaciones de baja densidad que no pueden ser detectadas usando los conteos de los plastrones de huevos (SHAROV *et al.*, 1996). Las trampas "tipo G", cebadas con feromona "disparlure" para la captura de mariposas macho de *L. dispar*, se han mostrado efectivas para conocer sus poblaciones en las zonas estudiadas ya que, en ninguna de las zonas se localizaron plastrones de huevos que permitiesen la realización de sus conteos. Según los trabajos realizados por LIEBHOLD (1992), es común que las poblaciones de *L. dispar* se encuentren durante muchos años en densidades tan bajas que sea difícil detectar individuos de cualquier estadio de

vida excepto los machos adultos. También SHAROV *et al.*, (2002) comprueban que en densidades de población extremadamente bajas, el único método de muestreo que es útil es el uso de los conteos de polillas macho con trampas de feromonas ya que es el más sensible a variaciones dentro de estos niveles tan bajos de población. Por lo tanto, en áreas recién infestadas, las trampas de feromonas pueden ser muy útiles en la predicción de las posibles defoliaciones. Por otro lado, algunos autores señalan que las densidades poblacionales obtenidas mediante feromonas se correlacionan, hasta cierto punto, con el muestreo tradicional de conteo de plastrones de huevos durante el periodo de latencia de la plaga y en el inicio del periodo epidémico (TURCANI, 1998). A pesar de que en el P.N. Espadán, durante el año 2003, se dio el mayor máximo de capturas de toda la experiencia, no se observaron en este año defoliaciones, siendo muy bajo el número de plastrones de huevos detectados en todas las zonas de dicho parque natural. Por contrapartida, las trampas con atractivos feromonales se suelen saturar con elevadas densidades poblacionales, por lo que no son demasiado efectivas a estos niveles de población.

En el P.N. de la Font Roja se han obtenido máximos de capturas a finales del mes de julio a diferencia del resto de las zonas estudiadas en las que dichos máximos aparecieron a principios del mes de agosto. Este adelanto del ciclo puede ser debido a la localización geográfica de esta zona, ya que es la que se encuentra situada más al sur. Algunos autores discuten la posibilidad de que la posición geográfica, junto con la defoliación causada por la alimentación de las larvas de *L. dispar*, y otros factores ecológicos (ej. altitud, velocidad del viento y dirección, densidad poblacional, densidad de los estratos arbolados, y mosaico de vegetación) puedan influir en el desarrollo del ciclo del insecto (CARTER *et al.*, 1992) dando lugar a pequeñas diferencias en el momento de obtención de máximos poblacionales de polillas macho mediante las trampas de feromonas.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a D. José Luis Montero, D. Juan Raimundo García de la Cruz, D. Andrés Martínez, D. Fernando Alguacil, D<sup>a</sup> Gema Sanchís y D. Luís Marco la gran ayuda prestada en la realización del

trabajo, y a los Agentes Medioambientales de la Generalitat Valenciana y a los 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.

## ABSTRACT

IBÁÑEZ-JUSTICIA A., A. SOTO, M. MARTÍNEZ GONZALVO, E. PÉREZ-LAORGA ARIAS. 2007. Distribution and abundance of *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (*Lepidoptera: Lymantriidae*) in the principal forest of Holm Oak *Quercus ilex* (L.) subsp. *rotundifolia* (Lam.) and Cork Oak *Quercus suber* (L.) in the Comunitat Valenciana. *Bol. San. Veg. Plagas*, 33: 491-502.

*Lymantria dispar* (L.) is one of the most polyphagous defoliators of forest trees in the world, causing an important phytosanitary problem when high population densities appear. Sampling to evaluate populations of this species are done frequently using pheromone traps which catch adult males. In this paper we evaluate the area and the intensity of the defoliation in the Holm Oak forests during the outbreak period 2000- 2002 in Castellón, and we report the results of the number of adult males caught during the period 2002-2006, using pheromone traps sampling. These samples are used for the purpose of studying the population density and the flight curves in the most important *Quercus* areas in the Comunitat Valenciana: The Natural Parks of Sierra de Espadán and Carrascal de La Font Roja, and the Holm Oak area of Castellón. In the year 2000, in the Holm Oak area of Castellón, 34.180 ha were affected by defoliations, increasing to 92.000 ha in 2002. The increase of the infected area correlates with the increase of the intensity of defoliation. The following year (2003), no defoliations were detected in these areas, and in 2004 a low number of males was caught. The results of the pheromone trap catches show that the population caught in the P.N. Espadán, was higher than in the rest of the sampling areas, reaching 2.234 moths/trap (average) during 2003. The adult male flight curves have a similar form in the 3 areas of study, having a flight period of approximately 3 months (first days of July – final days of September). Generally, the maximum number of catches is obtained during the first days of August.

**Key words:** *Quercus*, *Lymantria dispar*, pheromone traps, defoliation, sampling.

## REFERENCIAS

- 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.
- DAJOZ, R. 2001. Entomología forestal: los insectos y el bosque. *Mundi-Prensa*. 548 pp.
- DE LIÑAN, C. 1998. Entomología Agroforestal. Insectos y Ácaros que dañan montes, cultivos y jardines. *Ed. Agrotécnicas, S.L.* Madrid, 1309 pp.
- ELKINTON, J. S., LIEBHOLD, A. M. 1990. Population dynamics of Gypsy Moth in North America. *Annu. Rev. Entomol.*, 35: 571-596.
- ERELLI, M. C., ELKINTON, J. S. 2000. Factors Influencing Dispersal in Neonate Gypsy Moths (*Lepidoptera: Lymantriidae*). *Environ. Entomol.*, 29 (3): 509-515.
- FALCÓ, J. V., LUNA, F., JIMÉNEZ, R. 1990. Complejo parasitario de *Lymantria dispar* L. en Sierra Espadán, Castellón (*Lepidoptera: Lymantriidae*). *Boletín de la asociación española de entomología*, 14: 261-267.
- LIEBHOLD, A. M. 1992. Are North American Populations of Gypsy Moth (*Lepidoptera: Lymantriidae*) Bimodal?. *Environ. Entomol.*, 22 (2): 221-229.
- MUÑOZ, C., PÉREZ, V., COBOS, P., HERNÁNDEZ, R., SANCHEZ, G. 2003. Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. *Ed. Mundi-Prensa*, 576 pp.
- MUÑOZ, M<sup>a</sup> C., COBOS, P., AMPUDIA, M. 2004. Otras plagas y enfermedades presente en los *Quercus* mediterráneos, 231-295 pp. En: Tuset, J. J., Sánchez, G. (Ed.), La Seca: El decaimiento de encinas, alcorno-

- ques y otros *Quercus* en España. *Ministerio de Medio Ambiente. Organismo Autónomo Parques Nacionales*. Madrid, 419 pp.
- ROMANYK, N., CADAHIA, D. 1992. Plagas de insectos en las masas forestales españolas. Colección Técnica ICONA. M.A.P.A.. Madrid, 272 pp.
- 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., LIEBHOLD, A. M., ROBERTS, E. A. 1996. Spatial variation among counts of Gypsy Moths (*Lepidoptera: Lymantriidae*) in pheromone-baited traps at expanding population fronts. *Environ. Entomol.*, **25**: 1312-1320.
- 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.
- TURCANI, M. 1998. Monitoring Gypsy Moth (*Lymantria dispar* L.) Populations (*Lep., Lymantriidae*) in Slovakia using Pheromone Traps, 70-82 pp. *En MCMANUS, M.C., LIEBHOLD, A. M. Proceedings: Population Dynamics, Impacts, and Integrated Management of Forest Defoliating Insects*. USDA Forest Service General Technical Report NE-247.
- ÜNAL, I., SEREZ, M., EROGLU, M., BILGILI, E. 1998. Evaluation of Wing Traps Baited with Disparlure for Monitoring Gypsy Moth (*Lymantria dispar* (L.)) Populations. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, **22** (4): 329-331.
- VILLEMANT, C., FRAVAL, A. 1999. Les gradations de *Lymantria dispar* en Europe et en Afrique du Nord. Integrated Protection in Oak Forests. *IOBC/ WPRS Bull.*, Vol. **2** (3): 71-79.
- 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.

(Recepción: 11 septiembre 2007)

(Aceptación: 24 septiembre 2007)