

Estudio de la puesta de *Thaumetopoea pityocampa*, Schiff. 1775 (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) en relación al pino parasitado

T. Pérez-Contreras & J.M. Tierno de Figueroa

RESUMEN

Se estudia la variación en el tamaño de la puesta (longitud y número de huevos) de *Thaumetopoea pityocampa* en relación a la altura del pino parasitado. Se analiza también el éxito de eclosión de las puestas realizadas sobre *Pinus halepensis* en función del tamaño de éstas. Los resultados muestran que las hembras de menor tamaño seleccionan pinos de menor altura (con menor disponibilidad de alimento y menor competencia intraespecífica para la descendencia) a diferencia de las hembras de mayor tamaño, que seleccionan pinos más altos (con mayor disponibilidad de alimento y mayor competencia intraespecífica para la descendencia). Por último, se discute la dirección del balance entre costos y beneficios en ambos casos para seleccionar la planta hospedadora que optimice su éxito reproductor.

Palabras clave: *Thaumetopoea pityocampa*, puesta, éxito de eclosión, éxito de reproducción, selección de planta hospedadora.

ABSTRACT

Study on the clutch of *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. 1775 (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) in relation to the parasitized pine.

We study the variation in the clutch size (length and egg number) of *Thaumetopoea pityocampa* in relation to the parasitized pine height. We also analyse the hatching success of the clutches laid on *Pinus halepensis* according to their size. Results show that the smallest females select the shortest pines (with the lowest food availability and the lowest intraspecific competition for the offspring) in contrast to the largest females, which select the highest pines (with the highest food availability and the highest intraspecific competition for the offspring). Finally, we discuss the costs and benefits in two cases for the host-plant selection that optimizes reproductive success.

Key words: *Thaumetopoea pityocampa*, clutch, hatching success, reproductive success, host-plant selection.

INTRODUCCIÓN

Muchos insectos adultos holometábolos, como los lepidópteros, ponen sus huevos en una planta hospedadora apropiada para el posterior desarrollo larvario. La selección de la planta hospedadora implica no sólo escoger la verdadera especie de planta, sino seleccionar una planta individual que está o estará disponible para la alimentación, supervivencia y desarrollo de su descendencia (BERNAYS & CHAPMAN, 1994). El éxito reproductor de la hembra de lepidóptero va a depender mucho del lugar donde realice la puesta, y éste será máximo en las plantas más adecuadas, que son aquellas que presentan una mayor calidad y una menor competencia intraespecífica (RHAINDS *et al.*, 1996).

Se han realizado numerosos estudios sobre los factores que determinan la elección de la planta donde la hembra de lepidóptero realizará la puesta. Entre ellos se han destacado factores físicos, como la forma, el tamaño y el color de la planta hospedadora (Rausher, 1979; Singer, 1993; Stanton, 1984; *In*: RENWICK & CHEW, 1994), y químicos, probablemente la fuente más importante de información de calidad de la planta, que contribuyen a la decisión final de la hembra a ovopositar o no en una planta determinada (SCHULTZ, 1988).

Thaumetopoea pityocampa, lepidóptero conocido vulgarmente como procesionaria del pino, selecciona coníferas, del género *Pinus* principalmente, para realizar la oviposición. A diferencia de otros insectos que realizan más de una puesta y pueden regular el tamaño de ésta de acuerdo con la calidad de la planta hospedadora o del grado de ocupación por congéneres (TAMMARU, *et al.*, 1995), la procesionaria realiza una sólo puesta (DEMOLIN, 1970) y, por tanto, ha de escoger una única planta que maximice su éxito reproductor.

El objetivo de este trabajo es estudiar la puesta de la procesionaria en relación al pino seleccionado, así como la relación del tamaño de la puesta con el éxito de eclosión.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó durante los meses de otoño e invierno de finales de 1993 e inicios de 1994 en un pinar de repoblación situado en la depresión de Guadix-Baza, al este de la provincia de Granada. El área de estudio está localizada a unos 1000 m.s.m., con unas precipitaciones anuales inferiores a los 300 l/m² (ORTEGA ALBA *et al.*, 1980) y presenta unos inviernos largos, con mínimas absolutas bajo cero, y veranos largos y calurosos, con una temperatura media anual que oscila entre 13-15°C. Estas características corresponden a un tipo mesomediterráneo con ombroclima semiárido (RIVAS MARTÍNEZ, 1981). Dicha zona está siendo atacada por la procesionaria del pino al menos durante los últimos 15 años, donde alcanza proporciones de plagas y afecta fundamentalmente al pino de Alepo (*Pinus halepensis*), que es la especie predominante en el área y, en menor medida, al pino resinero (*P. pinaster*).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron al azar 27 pinos resineros y 25 pinos de Aleppo, todos ellos parasitados y con una altura comprendida entre 76 y 420 cm, de entre toda una población marcada de 500 ejemplares. De ellos se tomaron inicialmente las medidas de altura con una cinta métrica de 0,01 m de precisión. Mediante visitas periódicas se recogieron las puestas, 57 y 79 respectivamente, ya eclosionadas de ese año y del anterior, para su posterior análisis. Las puestas se obtuvieron mediante revisión meticulosa del pino, recogidas directamente de las acículas o de la base de éste si se hallaban desprendidas.

Paralelamente, se cogió un número significativo de puestas realizadas sobre pinos de Aleppo, al ser éstos los más abundantes, para estudiar el éxito de eclosión de las puestas de procesionaria en relación a su número de huevos. Para ello se consideraron cuatro categorías de huevos: 1) huevos eclosionados (aquellos que aparecían con una abertura que indicaban una eclosión exitosa), 2) huevos no eclosionados (los que no presentaban ninguna abertura), 3) huevos parcialmente eclosionados (aquellos que a pesar de presentar abertura, la larva se hallaba muerta en su interior) y 4) huevos parasitados (los que presentaban un pequeño orificio indicador del ataque por microhimenópteros parasitoides).

Posteriormente, en el laboratorio, las puestas fueron descamadas y medidas con un calibre digital de precisión 0,01 mm. Con ayuda de una lupa binocular se contó el número de huevos que contenían.

Los datos fueron analizados con el programa Statistic 4.5, para Windows.

RESULTADOS

Mediante un test de matrices de correlación se obtuvo que:

1. Existe una correlación estadísticamente significativa entre tamaño del pino parasitado, dentro de los límites de altura estudiados, y la longitud de la puesta, de forma que las puestas de mayor longitud aparecían en los pinos de mayor tamaño para ambas especies de planta hospedadora ($N = 25$, $r^2 = 0,77$ y $p < 0,001$ para *P. halepensis*; $N = 27$, $r^2 = 0,84$ y $p < 0,001$ para *P. pinaster*). Figura 1.

2. Existe igualmente una correlación positiva estadísticamente significativa entre el tamaño de pino parasitado, de ambas especies, y el número de huevos por puesta ($N = 25$, $r^2 = 0,64$ y $p < 0,001$ para *P. halepensis*; $N = 27$, $r^2 = 0,46$ y $p < 0,001$ para *P. pinaster*). Figura 2.

3. La longitud de puesta y el número de huevos por puesta presentaron una correlación positiva estadísticamente significativa ($N = 79$, $r^2 = 0,71$, $p < 0,001$ para *P. halepensis*; $N = 57$, $r^2 = 0,36$, $p < 0,001$ para *P. pinaster*). Figura 3.

4. Entre la altura del pino, para las dos especies estudiadas, y el número de puestas por pino existe una correlación positiva estadísticamente signifi-

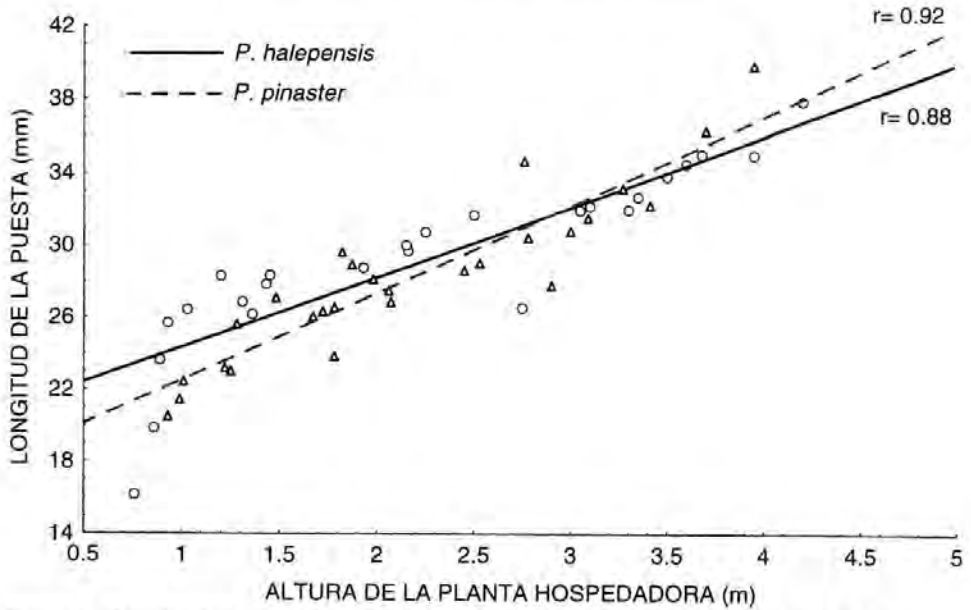


Figura 1: Correlación existente entre longitud de puesta y altura de la planta hospedadora.

Figure 1: Correlation between clutch length and host-plant height.

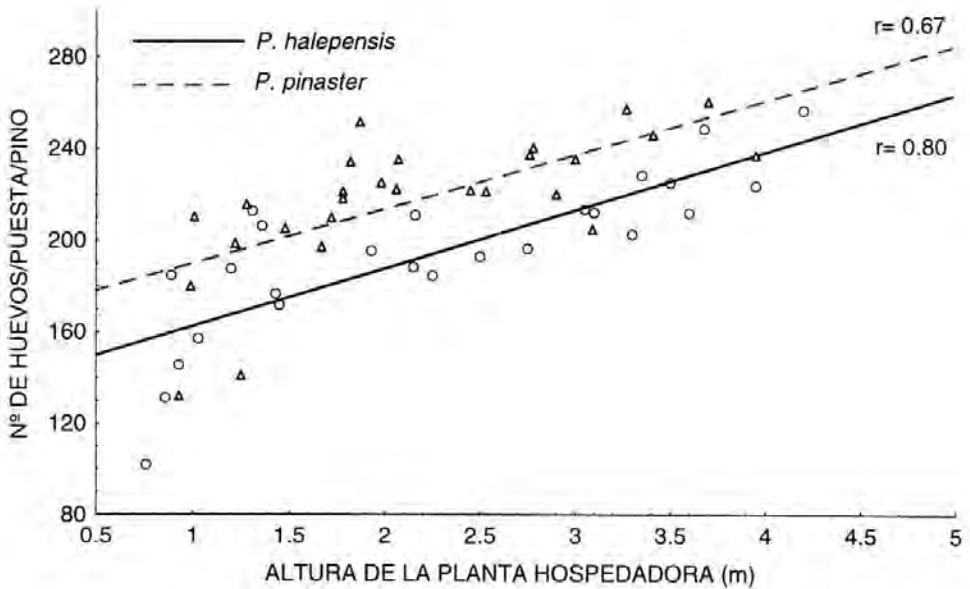


Figura 2: Correlación existente entre número de huevos por puesta y por pino y altura de la planta hospedadora.

Figure 2: Correlation between egg number by clutch and by pine and host-plant height.

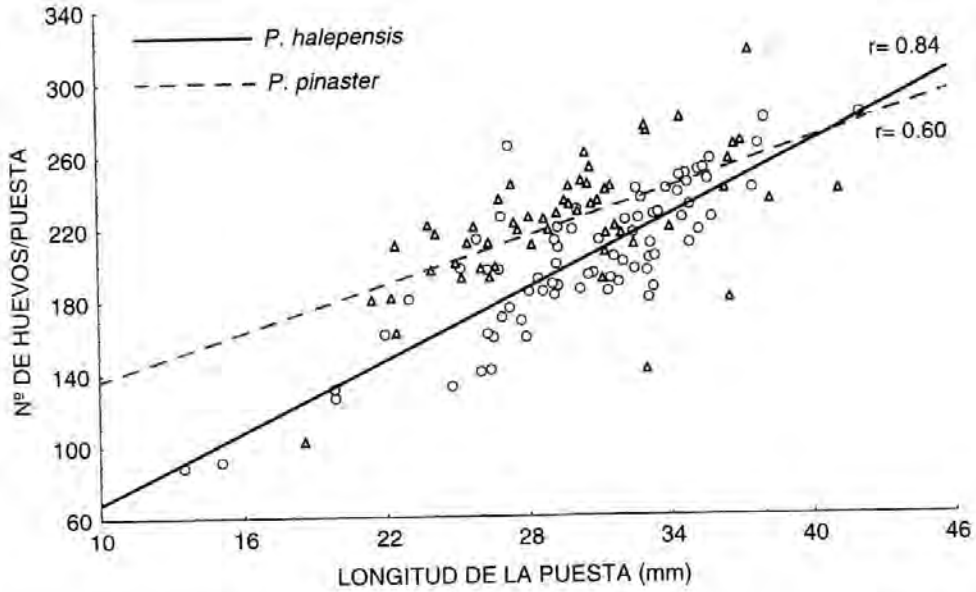


Figura 3: Correlación existente entre número de huevos por puesta y longitud de la puesta.
 Figure 3: Correlation between egg number by clutch and clutch length.

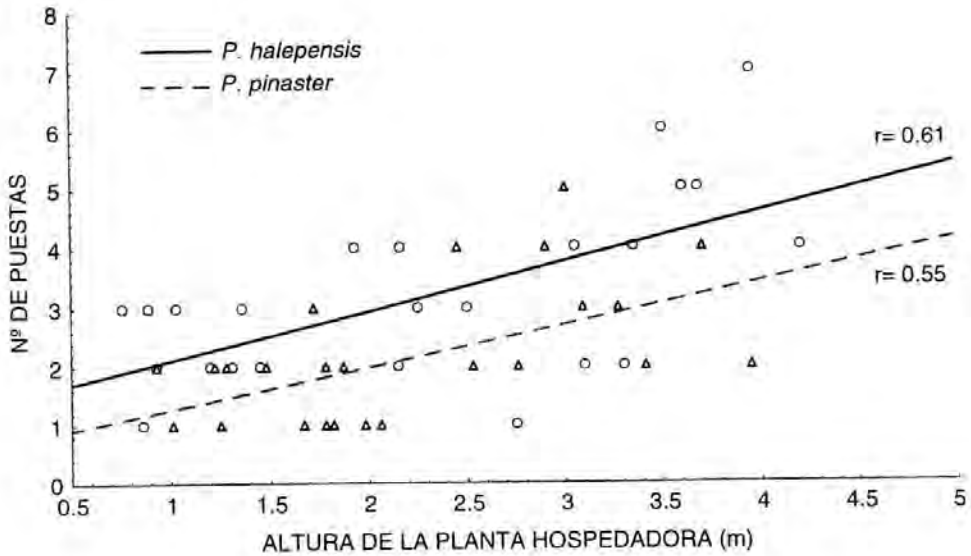


Figura 4: Correlación existente entre número de puestas y altura de la planta hospedadora.
 Figure 4: Correlation between clutch number and host-plant height.

cativa ($N = 25$, $r^2 = 0,37$, $p < 0,001$ para *P. halepensis*; $N = 27$, $r^2 = 0,30$, $p < 0,003$ para *P. pinaster*). Figura 4.

5. El estudio del éxito de eclosión de los huevos no mostró ninguna correlación estadísticamente significativa con el tamaño de la puesta en el pino de Alepo para ninguno de los parámetros estudiados ($r^2 = 0,14$, $p = 0,26$ para el porcentaje de huevos eclosionados por puesta respecto al número de huevos por puesta; $r^2 = -0,17$, $p = 0,16$ en el caso de los huevos no eclosionados, $r^2 = 0,04$, $p = 0,74$ en el caso de huevos parcialmente eclosionados; $r^2 = -0,17$, $p = 0,17$ en el caso de los huevos parasitados; $N = 60$ para todos los casos).

DISCUSIÓN

En muchas especies de lepidópteros, especialmente en aquellas que no se alimentan en estado adulto o la toma de alimento es muy limitada, el número de huevos que puede producir una hembra guarda una relación directa con su tamaño (WICKMAN & KARLSSON, 1989). En el caso de la procesionaria se cumple esta predicción (Pérez-Contreras, datos no publicados).

El análisis de los datos sugiere la existencia de una selección de pino en función de su altura, que equivale a disponibilidad futura de alimento para la descendencia, por parte de la hembra de la procesionaria. Cabría pensar que las hembras de mayor tamaño (productoras de puestas mayores, en tamaño y en número de huevos, en su única puesta) seleccionan pinos más grandes. Los resultados obtenidos confirman esta idea (figuras 1 y 2). La existencia de una correlación directa entre tamaño de la puesta y el número de huevos que ésta contiene, se pone de manifiesto en la figura 3 y concuerda con los resultados obtenidos por FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA & CABEZUELO (1995). Esta correlación es menor en *P. pinaster* puesto que las acículas donde se coloca la puesta son de mayor grosor que las de *P. halepensis*.

Por otro lado, la selección de pinos menores por parte de las hembras más pequeñas se podría explicar como una consecuencia de la mayor competencia intraespecífica existente en los pinos mayores. Esta idea se apoya en el hecho de que los pinos de mayor tamaño, de ambas especies, presentan un mayor número de puestas (figura 4), hecho que también puso de manifiesto TIBERI (1983). En el caso de que las hembras productoras de puestas pequeñas eligiesen pinos grandes su éxito reproductor podría verse disminuido.

En lo que respecta al éxito de eclosión no depende del tamaño de la puesta, como muestran los resultados, por lo que la viabilidad del huevo, el ataque de parasitoides y la eclosión exitosa son independientes, al menos en *P. halepensis*, del tamaño de la puesta.

Nos encontramos entonces, con que la cantidad de alimento (medido como altura del pino) y la competencia intraespecífica son dos factores claves de cara a establecer el balance entre posibles costos y beneficios al escoger una planta hospedadora. Puesto que el éxito de eclosión es similar para hembras productoras de distintos tamaños de puesta, al menos en *P. halepensis*, sería lógico pensar que en las hembras que ponen mayor número de huevos

los costos (competencia intraespecífica) serían rebasados por los beneficios (cantidad de alimento) al escoger un pino grande, mientras que en las hembras de menor tamaño dicho balance estaría invertido, por lo cual seleccionarían pinos menores.

BIBLIOGRAFÍA

- BERNAYS, E.A. & R.F. CHAPMAN, 1994. *Host-plant selection by phitophagous insects*. Chapman & Hall eds. New York-London. 312 pp.
- DEMOLIN, G., 1970. Programa ecológico internacional sobre la «procesionaria del pino» *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Mora de Rubielos, 1970. *Bol. Serv. Plagas Forestales*, 26: 111-117.
- FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, J. & P. CABEZUELO, 1995. Eficacia de algunas materias activas y formulaciones sobre la «procesionaria del pino» (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) con contaminación artificial de puestas. *Bol. San. Veg. Plagas*, 21: 59-74.
- ORTEGA ALBA, F. & col., 1980. *Granada (Tomo I: Provincia)*. Exma. Diputación Provincial de Granada. 365 pp.
- RENWICK, J.A.A. & F.S. CHEW, 1994. Oviposition behavior in Lepidoptera. *Annu. Rev. Entomol.*, 39: 377-400.
- RHAINDS, M., G. GRIES & J.L. MORALES, 1996. Oviposition deterrency in pineapple borer females, *Thecla basilides* (Lepidoptera: Lycaenidae). *Ecological Entomology*, 21: 105-106.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1981. Les étages bioclimatiques de la végétation de la péninsule ibérique. *Actas III Congr. Optima. Anales Jard. Bot. Madrid*, 37 (2): 251-268.
- SCHULTZ, J.C., 1988. Many factors influence the evolution of herbivore diets, but plant chemistry is central. *Ecology*, 69: 896-897.
- TAMMARU, T., P. KAITANIEMI & K. RUOHOMÄKI, 1995. Oviposition choices of *Epirrita autumnata* (Lepidoptera: Geometridae) in relation to its eruptive population dynamics. *Oikos*, 74: 296-304.
- TIBERI, R., 1983. Sulla distribuzione delle ovature di *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) in un giovane impianto di *Pinus pinaster* e *P. insignis*. *Redia*, 66: 603-614.
- WICKMAN, P.O. & B. KARLSSON, 1989. Abdomen size, body size and the reproductive effort of insects. *Oikos*, 56: 209-214.

Fecha de recepción: 10 de octubre de 1996

Fecha de aceptación: 18 de abril de 1997

Tomás Pérez Contreras & J. Manuel Tierno de Figueroa. Departamento de Biología Animal y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 18071 Granada (España)