

Primeros resultados del estudio sobre parasitismo en huevos de *Thaumetopoea pityocampae* (Den. & Schiff.), en Baleares *

A. ALEMANY, M. A. MIRANDA y P. MORELL

En este trabajo se estudia la incidencia del parasitismo sobre huevos de la procesionaria del pino. Se trata de primeros resultados obtenidos sobre 225 puestas procedentes de Mallorca y Menorca. Solamente se ha constatado la presencia de *Tetrastichus servedei* (Hym.: Eulophidae) y *Oencyrtus pityocampae* (Hym.: Encyrtidae). Se obtienen valores totales de huevos parasitados del 11,98 % y 7,39 % en Mallorca y Menorca respectivamente. *Tetrastichus* es más abundante en las dos islas.

Por otra parte se ha intentado comprobar sobre el mismo material estudiado, la diferente estrategia de ovoposición de dichos parásitos, propuesta por TIBERI (1984), sin que nuestros resultados corroboren los de este autor: ambos microhimenópteros prefieren por igual los dos extremos de la puesta.

A. ALEMANY, M. A. MIRANDA y P. MORELL. Departamento de Biología Ambiental (Lab. de Zoología). Universitat de les Illes Balears. Ctra. de Valldemosa, km 7,5. 07071 Palma de Mallorca.

Palabras clave: *Thaumetopoea pityocampae*, *Tetrastichus*, *Oencyrtus*, parásitos de huevos, comportamiento, pino.

INTRODUCCION

La presencia de la procesionaria del pino en el archipiélago Balear es muy reciente, ya que nuestras islas han podido zafarse de su azote hasta hace tan sólo unos 40 años, (Orden Ministerial del 21 de julio de 1962, declarando la existencia oficial de la plaga en la provincia de Baleares). Con posterioridad fue introducida en Menorca, y hace apenas unos 15 años llegó hasta Ibiza.

En este caso observamos como las Baleares fueron en realidad un claro exponente de lo que en biología se denomina isla ecológica, es decir un conjunto de ecosistemas que quedaron fuera del alcance de múltiples factores bióticos. No obstante la plaga pudo llegar mediante la influencia del hombre en

la época en la que se intensificó el tráfico y el comercio con la Península.

Una vez introducida en Mallorca, las condiciones meteorológicas especialmente benignas, junto con una alta irradiación solar, han favorecido particularmente su desarrollo. En un anterior estudio (ALEMANY y MEDINA, 1991) pudo comprobarse que como tónica general, la práctica totalidad de la etapa larvaria está incluida en el intervalo óptimo de temperaturas (DEMOLIN, 1969), por lo que no suele haber etapas de detención o pausa de la actividad fitófaga de las larvas.

Otro importante factor que actúa de forma indirecta potenciando este Lepidóptero defoliador, es la falta o escasez de adecuados competidores (parásitos y depredadores)

* Financiado por la Conselleria d'Agricultura i Pesca, del Govern Balear.

como suele ocurrir al introducirse una especie nueva en un ecosistema ya establecido.

El estudio de la procesionaria en nuestras islas, ofrece pues una especial motivación, ya que es de suma importancia conocer cuáles son sus condicionantes bióticos, en especial en lo que se refiere a sus parásitos específicos o no, en las diferentes fases de su ciclo vital. Aunque la introducción de *Thaumetopoea pityocampa* se haya realizado en diferentes ocasiones, es de suponer que es muy limitada la cohorte de parásitos que hayan podido llegar con ella. Asimismo también es lógico pensar que en el breve lapso de tiempo transcurrido desde que llegó a Mallorca, no se haya establecido el adecuado equilibrio parásito/hospedador, y menos todavía en Menorca donde como se ha dicho, su introducción ha sido más reciente. Respecto a Ibiza la incidencia de la procesionaria es afortunadamente poco importante, resultando muy difícil la obtención de puestas.

El presente trabajo se ha centrado sobre el estudio del parasitismo en huevos, aspecto del que hasta ahora no se conocen datos en Baleares. A la vez que se realizaba este trabajo, hemos querido asimismo comprobar la posible estrategia reproductora de los microhimenópteros parasitoides, citada por TIBERI (1984), según la cual es posible diferenciar para cada uno de ellos, determinadas zonas preferentes de ovoposición sobre las puestas de procesionaria.

Si bien se trata de la aportación de datos preliminares, está previsto continuar el estu-

dio a lo largo de varios años consecutivos, a fin de llegar a conocer qué grado de adaptación poblacional existe entre las distintas especies estudiadas.

MATERIAL Y METODOS

Se han estudiado 225 puestas de procesionaria, de las que 109 fueron recogidas en Llucmajor (Mallorca) y 116 en diferentes localidades de Menorca (Cuadro 1), durante final de agosto y septiembre de 1992. Todas ellas fueron muestreadas sobre *Pinus halepensis* con alta tasa de infestación.

Una vez peladas las puestas y después de medir su longitud y contar el número de huevos de cada una de ellas, se entubaron individualmente manteniéndose en el laboratorio a temperatura ambiente (entre 33,5° C en julio-agosto y 9° C en diciembre-enero).

Posteriormente a la emergencia de la segunda generación de parásitos, (BONNE-MAISON, 1976) acontecida en mayo de 1993, se marcó cada puesta, dividiéndola en tres tercios (Figura 1) a fin de determinar posibles preferencias zonales por parte de los parásitos, como ya se ha mencionado más arriba. En cada una de las secciones se contó el número de huevos eclosionados, huevos parasitados y huevos no eclosionados. Se diferenciaron los que habían sido ocupados por *Tetrastichus* o por *Oencyrtus* mediante la observación de los restos embrionarios presentes en los hue-

Cuadro 1.-Valores de parasitismo en huevos de distintas localidades de Menorca

Procedencia	Tetra 1	Tetra 1	Tetra 1	Oen 1	Oen 2	Oen 2
Torre Soli	252	60	207	30	7	25
Sta. Ana	59	16	45	25	5	10
Sei Rambles	13	3	13	28	27	35
S'Artigueta	74	11	41	14	1	41
Santa Ponça	150	35	153	50	2	42
Son Bou	115	37	153	41	4	8
Total	663	162	612	188	46	161

vos (TIBERI, 1978); (TIBERI y ROVERSI, 1987), ya que no es posible hacerlo por el aspecto del orificio (Figura 3 a).

Los datos obtenidos se trataron con una hoja de cálculo Excel.

Las fotografías se obtuvieron en un microscopio de barrido HITACHI-530, utilizando para los parasitoides el solvente Peldri II; las muestras se recubrieron con el sistema sputtering, con 200 Å de Au.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con respecto a las puestas de *Th. pityocampa*, se ha medido la longitud de cada una de ellas, obteniéndose valores medios

de 2,67 cm en las procedentes de Mallorca y 2,66 cm en las de Menorca.

El número medio de huevos/puesta (fecundidad de *Th. pityocampa*) es de 213 y 203 respectivamente. Como puede observarse ambos resultados son similares en las dos islas (Cuadro 2).

El recuento de los huevos se hizo posteriormente a la emergencia de la segunda generación que nos sorprendió en primavera, ya que era de preveer que ésta tuviera lugar más adelante, poco antes de la emergencia o puesta de los adultos de *Thaumetopoea* (GARCÍA FUENTES, 1965). No obstante ello es atribuible a las artificiales condiciones del laboratorio.

- Referente a las especies de microhimenópteros encontrados, tan sólo tenemos

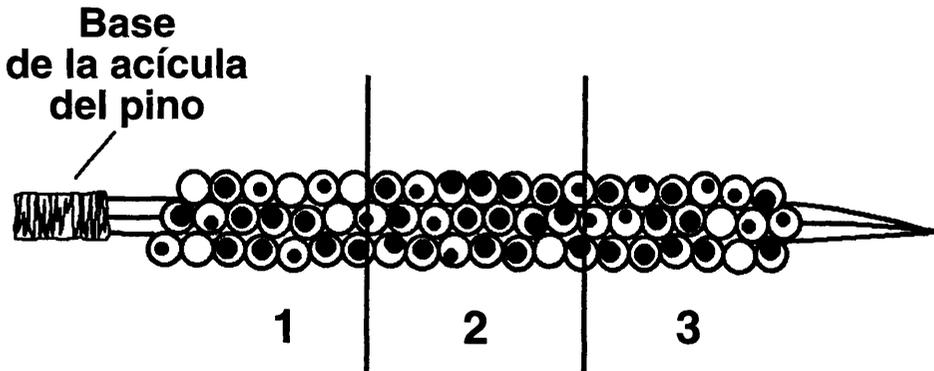


Fig. 1.—Esquema que representa las tres secciones (basal, media y apical) en las que se ha dividido la puesta de la procesionaria.

Cuadro 2.—Valores comparados entre puestas recogidas en Mallorca y Menorca

Procedencia	N.º huevos	N.º puestas	Media huevos/puestas	Media longitud/puesta	Huevos no eclosionados	<i>Tetrastichus</i>	<i>Oencyrtus</i>	Total huevos parasitados	Tasa fertilidad <i>Thaumetop.</i>
Mallorca	23.197	109	213	2,67 cm	6,35 %	9,16 %	2,82 %	11,98 %	81,67 %
Menorca	23.560	116	203	2,66 cm	6,93 %	5,83 %	1,56 %	7,39 %	85,69 %

constancia de *Tetrastichus servadeii* Domenichini (Hym.: Eulophidae) (Figura 3 b, c y d) y *Oencyrtus pityocampae*, Mercet (Hym.: Encyrtidae) (Figura 3 e). No hemos podido comprobar por el momento la presencia de *Trichogramma*.

Sin embargo resulta interesante constatar la aparición de *T. servadeii* en Menorca, ya que en un muestreo realizado hace unos 15 años, no se había detectado en esta isla (R. HERNÁNDEZ, com. pers.). A pesar del poco tiempo transcurrido desde entonces, actualment supera a la población de *Oencyrtus* (Cuadros 1 y 2).

- Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 2. Con respecto a ellos, cabe hacer las siguientes puntualizaciones. Se obtienen cifras de parasitismo global del 11,98 % en Mallorca y 7,39 % en Menorca. En esta última, la menor incidencia se debe con seguridad al menor tiempo transcurrido desde que se estableció allí la procesionaria.

Como es sabido resulta difícil valorar estos resultados, ya que los datos de parasitismo en huevos obtenidos por diferentes autores, no permiten una adecuada comparación. Las poblaciones de los microhimenópteros fluctúan enormemente de unos años a otros, incluso en el mismo lugar, dependiendo como es sabido de un gran número de

factores. No obstante se consideran habituales para nuestro país valores medios comprendidos entre el 20 % y el 50 % (CEBALLOS y SÁNCHEZ, 1962; MONTOYA, 1981). En el norte de Italia por ejemplo MASSUTI (1964) y BATTISTI (1989) citan valores alrededor del 40 %, y en la zona central TIBERI (1980) menciona cifras cercanas al 33 %.

Por tanto, comparando nuestros resultados con los valores más arriba mencionados, es obvio que estamos ante una reducida tasa de infestación. Si bien es cierto que tal como se ha expuesto en la Introducción, se trata de primeros resultados por lo que respecta a cifras de parasitismo en Baleares, siendo prematura cualquier interpretación de los mismos. Como ya se ha dicho antes, se pretende continuar este estudio durante varios años, a fin de obtener los datos necesarios para determinar la evolución de los ciclos biológicos de *Tetrastichus* y *Oencyrtus*, en relación a *T. pityocampa*.

- En las dos islas la presencia de *Tetrastichus servadeii* es considerablemente superior a la de *Oencyrtus pityocampae* (Cuadro 2), alcanzando aquél en Mallorca el 9,16 % mientras que tan sólo es del 5,83 % en Menorca.

- No obstante que resulta curioso observar como la relación *T. servadeii*/*Oe. pityo-*

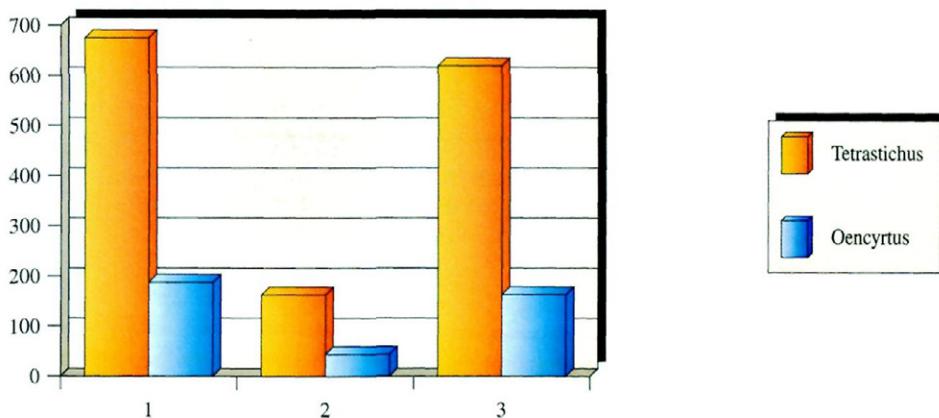


Fig. 2.—Representación gráfica del número de huevos parasitados por *Tetrastichus* y *Oencyrtus* en cada una de las tres zonas en las que se dividieron las puestas

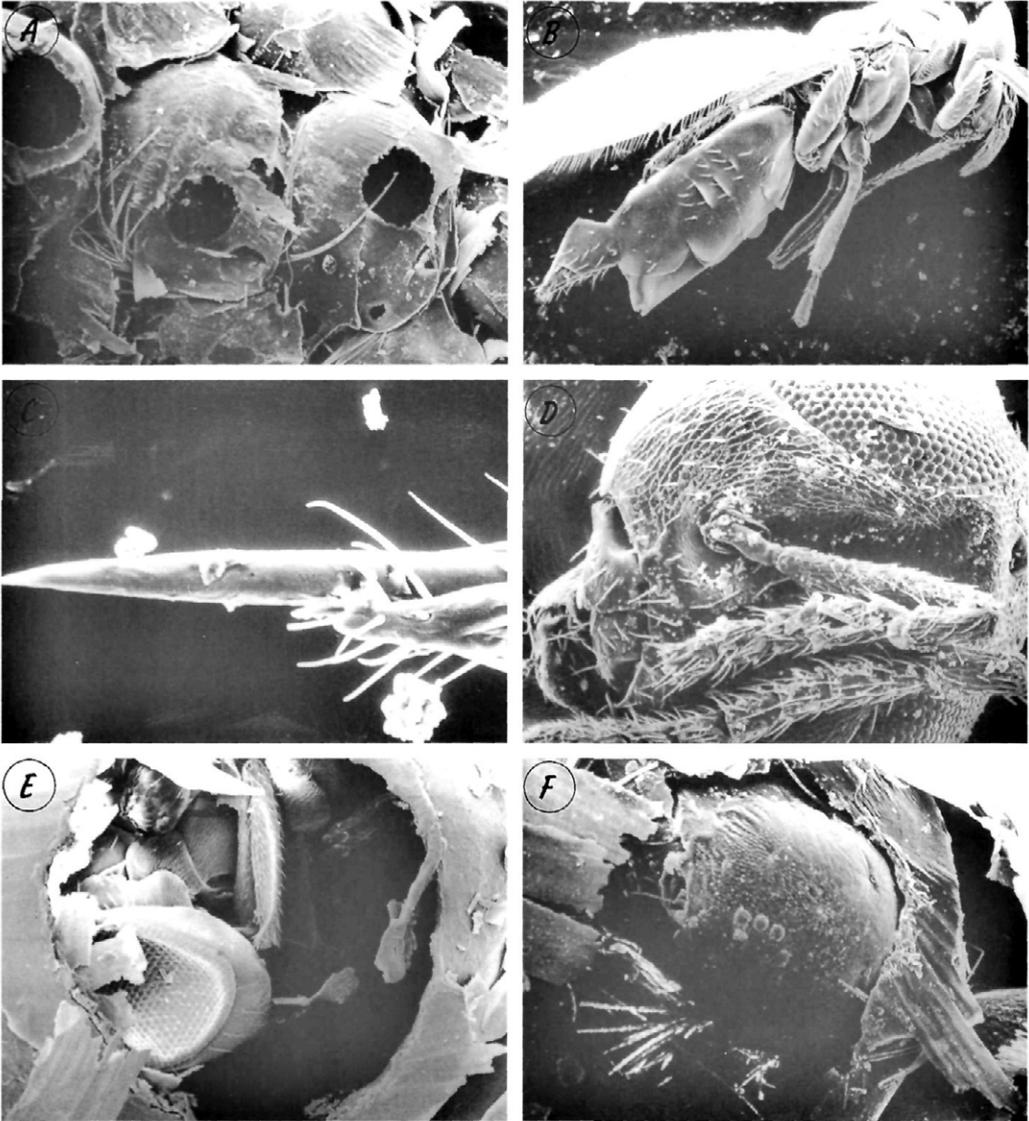


Fig. 3.-a) Puesta de procesionaria ya pelada, en la que se observan diversos tipos de orificios; los mayores corresponden a larvas de procesionaria, mientras que *Tetrastichus* y *Oencyrtus* realizan perforaciones de tamaño semejante. b) *Tetrastichus servadei*. c) Detalle del oviscapto evaginado en *Tetrastichus*. d) Vista frontal del tagma cefálico de *Tetrastichus*. e) *Oencyrtus* emergiendo. f) Larva de procesionaria en el interior del huevo.

campae se mantiene semejante en ambas, obteniéndose proporciones de un 3,24 en Mallorca y de 3,73 en Menorca.

- La media de huevos no eclosionados por diferentes motivos es del 6,35 % y

6,93 % respectivamente. Es posible que parte de ellos no se han desarrollado por haber sido parasitados, aunque tampoco llegó a buen término el microhimenóptero (ROVERSI, 1988). Se obtienen unos valores

correspondientes a la fertilidad de las hembras de *Th. pityocampa* del 81,67 % en Mallorca, y de un 85 %, es decir algo más elevados, en Menorca.

- Los datos aquí presentados son los globales, tras la emergencia de parásitos de la que suele denominarse segunda generación. Es interesante señalar que, seguramente debido a los factores abióticos, el ciclo de la procesionaria en Menorca presenta un adelanto de unos quince días con respecto a Mallorca, cosa que ha quedado reflejada asimismo en la época de emergencia de los microhimenópteros parásitos.

Con respecto a la posible estrategia de ovoposición adoptada por *Tetrastichus* y *Oencyrtus*, nuestros resultados no coinciden con los obtenidos por TIBERI (1978). Este autor sostiene la tesis de que a fin de evitar competir sobre la misma puesta, de alguna manera se reparten las zonas sobre las que ovopositar; mientras que *T. servadeii* muestra preferencia por parasitar los huevos de la extremidad apical de la puesta de procesionaria, *O. pityocampae* lo hace en ambos extremos, aunque especialmente en el basal.

En la Figura 1 se representan las tres zonas en las que se dividió la puesta de procesionaria: basal (1), media (2) y distal (3). Los datos obtenidos por nosotros sobre las 116 muestras procedentes de Menorca (Cuadro 1), no corroboran dichas tendencias. En la representación gráfica de los mismos (Figura 2) se observa en efecto como ambos

parásitos inciden en los extremos, manteniéndose prácticamente constante la relación entre ellos, tanto en la zona basal como en la distal, aunque mostrando los dos microhimenópteros preferencia por aquélla. Como se desprende de estos resultados, por lo menos en lo que se refiere a Menorca, no aparece estrategia alguna, por la que *Tetrastichus* y *Oencyrtus* evitaran la competencia.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido subvencionado por la *Conselleria de Agricultura y Pesca del Govern Balear*.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Sr. D. Mateu Castelló, Jefe del Servicio de Conservación de la Naturaleza, de la Conselleria d'Agricultura i Pesca del Govern Balear, sin cuya ayuda no hubiera sido posible la realización de este trabajo. A D. Rodolfo Hernández del Centro de Protección Vegetal, Laboratorio Forestal de Mora de Rubielos, por su enorme amabilidad al compartir con nosotros sus profundos conocimientos y larga experiencia referente a la procesionaria, del pino. A D. José Romero, Ingeniero Forestal de la mencionada Conselleria en Mallorca y a D. Salvador Albero, Subjefe de Guardería Forestal en Menorca, por haber podido contar en todo momento con su valiosa colaboración.

ABSTRACT

ALEMANY, A.; MIRANDA, M. A. y MORELL, P., 1994: First results about the egg parasitoid population on the pine processionary *Thaumetopoea pityocampa* (Den. et Schiff.) in the Balearic Islands. *Bol. San. Veg. Plagas*, 20(3): 679-685.

First results about the egg parasitoids population of the pine processionary moth in Balearic Islands, were given. They were studied 225 nests from Mallorca and Menorca Islands appearing only *Tetrastichus sevadeii* (Hym.: Eulophidae) and *Oencyrtus pityocampae* (Hym.: Encyrtidae). The rate of parasitized eggs were of 11,98 % and 7,39 % in Mallorca and Menorca respectively, being *Tetrastichus* the most common founded in both islands.

We failed to verify the different ovoposition strategies among these two parasitoids, mentioned by TIBERI (1984). Our results show that both microhymenoptera have similar preferences for both edges of the nest.

Key words: *Thaumetopoea pityocampa*, *Tetrastichus*, *Oencyrtus*, egg parasitoids, behaviour, pine.

REFERENCIAS

- ALEMANY, A. y MEDINA, P., 1991: *Estudio preliminar de lucha integrada contra la procesionaria del pino (Thaumetopoea pityocampa, Den. et Schiff.) en Baleares*. Informe presentado a la Conselleria d'Agricultura i pesca del Govern Balear. No publicado.
- BATTISTI, A., 1989: Field studies on the behaviour of two egg parasitoids of the pine processionary moth *Thaumetopoea pityocampa*. *Entomophaga* **34**(1): 29-38.
- BONNEMAISON, L., 1976: *Enemigos Animales de las Plantas Cultivadas y Forestales*. Vol. 2. Eds. Oikos-tau, S.A.
- CEBALLOS, P. y SÁNCHEZ, A., 1962: Notas sobre los parásitos y tratamientos contra la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.). *Bol. del Serv. Plagas Forestales*, **V**(9): 20-32, Madrid.
- DEMOLIN, G., 1969: Bioecología de la «procesionaria del pino» *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Incidencia de los factores climáticos. *Bol. del Serv. Plagas Forestales*, **XII**(23). Madrid.
- GARCÍA FUENTES, M., 1965: Notas biológicas sobre parásitos de huevo de la *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *Bol. del Serv. Plagas Forestales*, **VIII**(15). Madrid.
- MASUTTI, L., 1964: Ricerche sui parassiti oofagi della *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *Ann. Centro Econ. Mont. Ven.*, **4**: 204-271.
- MONTOYA, R., 1981: *La procesionaria del pino. Plagas de Insectos en las Masas Forestales Españolas*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- ROVERSI, P. F., 1988: Osservazioni preliminari su casi di sterilità, arresti di sviluppo embrionale e mortalità larvale in uova di *Thaumetopoea pityocampa* (Den. et Schiff.) (Lepidoptera, Thaumetopoeidae). *Redia*, **70**: 93-103.
- TIBERI, R., 1978: Notizie preliminare sull'incidenza dei parassiti oofagi nelle popolazioni de Processionaria del Pino in giovani pinete dell'Italia centrale. *Redia*, **LXI**, 479-493.
- TIBERI, R., 1980: Modificazioni della distribuzione dei parassiti oofagi in ovature di Processionaria del Pino, conseguenti al potenziamento artificiale de *Tetrastichus servadeii* Dom. (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Redia*, **63**: 308-321.
- TIBERI, R., 1984: Ospite vegetale, numero di ovature luoghi di ovideposizione e loro influenza sull'attività dei parassitoidi oofagi di *Thaumetopoea pityocampa*. (Hym., Chalcidoidea). *Redia*, **67**: 1-68.
- TIBERI, R. y ROVERSI, P. F., 1987: I parassitoidi oofagi di *Thaumetopoea pityocampa* (Den. et Schiff.) su *Pinus halepensis* Mill. nel gargano, Puglia (Hymenoptera, Chalcidoidea; Lepidoptera, Thaumetopoeidae). *Redia*, **LXX**: 1-19.