

***Avetianella longoi* Siscaro, parásito de huevos de *Phoracantha semipunctata* F.: Primera cita de su presencia en España y bases para la puesta en práctica del control biológico del xilófago**

P. MANSILLA VÁZQUEZ, R. PÉREZ OTERO, F. RUIZ FERNÁNDEZ, C. SALINERO CORRAL

PEDRO MANSILLA VÁZQUEZ, ROSA PÉREZ OTERO, CARMEN SALINERO CORRAL: Excma. Diputación Provincial de Pontevedra. Servicio Agrario. Estación Fitopatológica Do Areiro. Subida a la Robleda s/n. 36153 Pontevedra.
FEDERICO RUIZ FERNÁNDEZ: Centro de Investigación y Tecnología. ENCE. Carretera Madrid-Huelva. Km. 630. Apdo. 223-21080 Huelva.

Palabras claves: *Avetianella longoi*, *Phoracantha semipunctata*, control biológico.

INTRODUCCIÓN

Desde su introducción en España, las especies del género *Eucalyptus* han revelado una excelente capacidad de adaptación a las condiciones edafoclimáticas de ciertas áreas españolas, al ser capaces de desarrollarse en suelos marginales donde especies autóctonas no sobrevivirían adecuadamente y presentando además numerosas ventajas para el productor forestal como son su elevada productividad y su turno corto; de hecho, los eucaliptos son, junto con los chopos, las especies más productivas -en cantidad de madera-, de entre las que son utilizadas como cultivos forestales en nuestro país (MONTROYA OLIVER, 1995). Frente al reducido valor paisajístico que generalmente se le puede atribuir, resulta interesante desde el punto de vista del manejo selvícola en base a que tradicionalmente ha estado libre del ataque de plagas, lo que le ha permitido desarrollarse

ampliamente y sin necesidad de adoptar medidas de protección. En efecto, hasta la aparición en España de *Phoracantha semipunctata* (GIL SOSTRES y MANSILLA, 1983), las especies del género apenas sí habían sufrido el ataque de parásitos, pues si bien *Ctenarytaina eucalypti* ya se encontraba presente (RUPÉREZ y CADAHÍA, 1973) los daños del homóptero únicamente revisten especial importancia sobre especies de eucalipto de interés ornamental, de menor valor en nuestro país. La explosión de *Phoracantha semipunctata* en las áreas productoras de clima más benigno de nuestra geografía supuso la necesidad del planteamiento de un control sanitario para la especie, pues de lo contrario las larvas del xilófago podrían conducir a la muerte más o menos generalizada de las masas al alimentarse de la madera (cambium) de árboles en condiciones de stress especialmente en periodos de sequía, (CILLIÉ y TRIBE 1991), o llevar a una pérdida de pro-

ductividad importante por afectar también a las trozas de árboles recién apeados. Los primeros métodos de control que se han puesto en práctica tradicionalmente pasaban por el empleo de árboles cebo (para incentivar la oviposición en ellos, siendo posteriormente retirados y quemados), la elección de especies menos susceptibles, etc.

Sin embargo, y considerando que en su Australia natal los daños causados por *Phoracantha semipunctata* no son más que puntuales debido al efecto conjunto del buen vigor del arbolado y de la existencia de numerosos enemigos naturales de la plaga, desde principios de siglo se han realizado esfuerzos a nivel mundial por encontrar un parásito o depredador de los huevos o estados larvarios de *Ph. semipunctata* que permitiese la aplicación de métodos de lucha biológica que redujesen el impacto económico ocasionado por los ataques de este cerambícido. En este sentido, se localizaron diferentes especies beneficiosas con las que se realizaron ensayos que condujeron a resultados de eficacia variables, aunque hasta el descubrimiento de *Avetianella longoi* Siscaro (Hymenoptera, Encyrtidae) en 1994 (HANKS, *et al.*, 1995) no se puede hablar de resultados realmente esperanzadores, tanto por su condición de parásito de huevos que por tanto destruye los huevos del huésped antes de que las larvas inicien su alimentación, como por las excelentes tasas de parasitismo que se obtienen con este beneficioso: así, en la bibliografía se refieren porcentajes de parasitización superiores al 90% en Italia (LONGO, *et al.*, 1993), tasas de parasitismo también muy elevadas en Portugal (HANKS, *et al.*, 1995) o próximas al 75% en otros lugares (MILLAR, *et al.*, 1998).

Ante esta situación, y debido a los daños que desde hace tiempo produce en las amplias superficies de eucalipto de la provincia de Huelva, unido al riesgo que puede suponer su proliferación en otras zonas productoras como Galicia donde el cerambícido está presente —pero en casos aislados por el momento y hasta ahora sin posibilidad de incrementos importantes debido a la climato-

logía— desde 1987 (MAGÁN y MANSILLA, 1987), nos planteamos la necesidad de pensar en introducir el parásito en nuestro país mediante su suelta en campo, aunque a finales de 1998 se ha podido constatar la presencia de *Avetianella longoi* de forma espontánea en algunas zonas de la provincia de Huelva, procedente con toda probabilidad del vecino Portugal, donde al parecer fue introducido de forma accidental (HANKS, *et al.*, 1995), aunque también desde hace unos años se están realizando sueltas procedentes de cría artificial.

En el presente trabajo se ofrecen las observaciones realizadas acerca de la biología y el comportamiento del parásito en laboratorio procedentes de las primeras experiencias de cría artificial de *Avetianella longoi* que se realizan en nuestro país, así como la situación inicial de presencia del beneficioso de forma espontánea en nuestro país.

MATERIAL Y MÉTODOS

En 1997 hemos iniciado, en la Estación Fitopatológica Do Areeiro, las primeras experiencias de cría en laboratorio de *Avetianella longoi* y una metodología similar se está poniendo en práctica desde 1998 en el Centro de Investigaciones Forestales de Ence en la provincia de Huelva.

Debido a su carácter de parásito de huevos, para proceder al mantenimiento en laboratorio de una población de *Avetianella longoi* es necesario previamente disponer de una población de *Phoracantha semipunctata* capaz de proporcionar huevos en número suficiente como para garantizar las necesidades del parásito; en el caso de otros beneficiosos parásitos es posible su mantenimiento en laboratorio mediante la utilización de huevos artificiales, como ocurre con *Trichogramma* sp. (FUENTES SANDOVAL, 1994), pero con *A. longoi* no está desarrollada esta circunstancia. En consecuencia, y con el fin de proceder a la reproducción en laboratorio de *Phoracantha semipunctata* dispusimos un método de cría artificial consistente en el

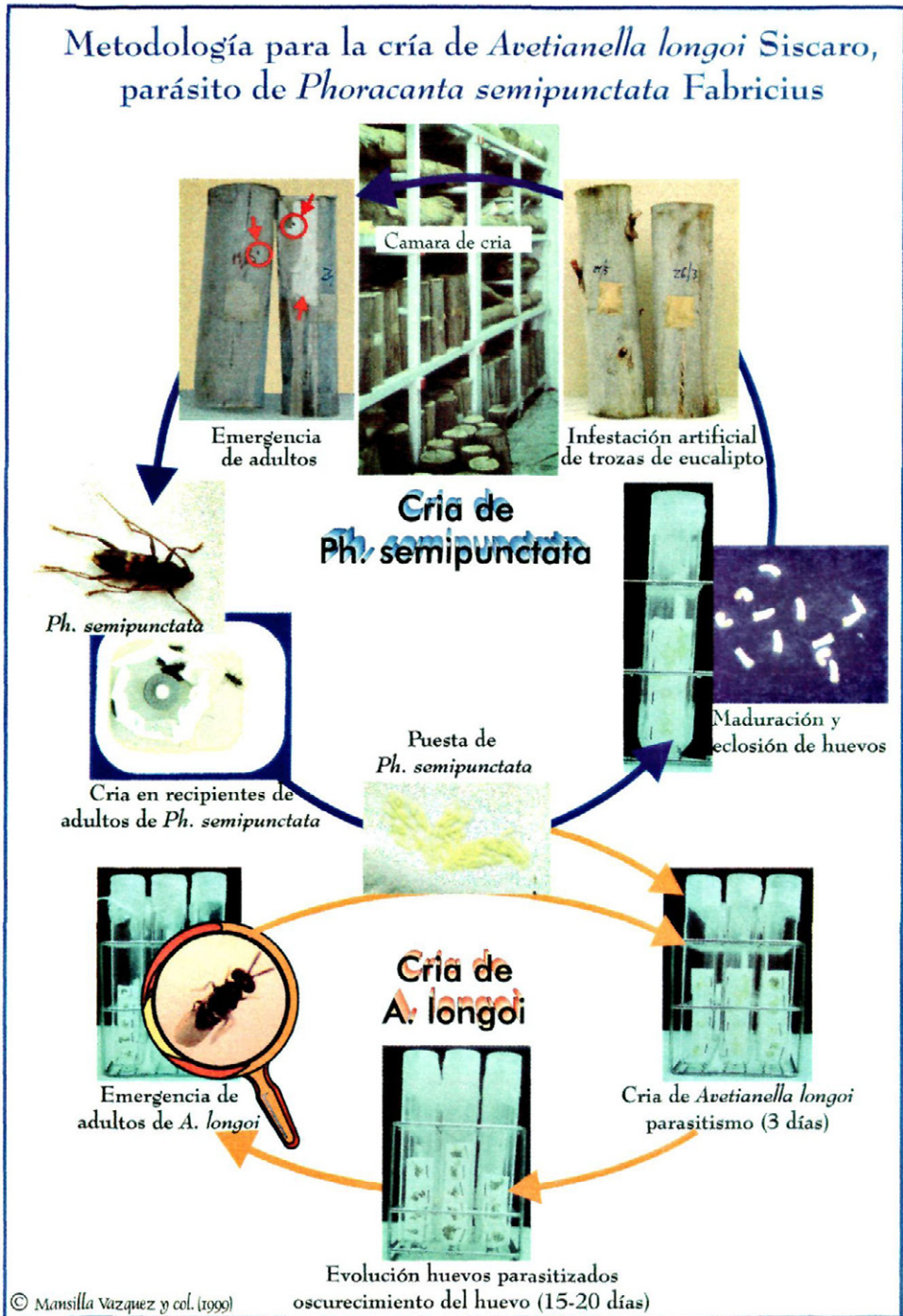


Fig. 1

mantenimiento de grupos de 8 individuos (5 hembras y 3 machos) en cajas de plástico de 15 × 13 × 10 cm. a los que se proporciona alimento en forma de agua azucarada; con el fin de obtener un soporte para la oviposición colocamos en el interior de cada unidad de cría una placa Petri de 9 cm. de diámetro envuelta en papel de filtro, de manera que la presión que supone la placa Petri estimula a la hembra del cerambícido a realizar la oviposición bajo la misma. Tres veces por semana se retiran las placas de huevos existentes, que son destinados en parte a la cría del beneficioso (al que se proporcionan después de un periodo de 1 a 8 días en nevera) y en parte a la producción de larvas para la infestación artificial de trozas de eucalipto con las que se asegura la obtención continua de nuevos individuos de la plaga.

Para la cría de *A. longoi* se están utilizando como unidades de cría tubos de ensayo de 2,3 cm. de diámetro y 15,5 cm. de altura en cuyo interior se introducen 15 individuos (a razón de 10 hembras y 5 machos) del parásito a los que se proporciona cada dos o tres días huevos obtenidos del mantenimiento artificial de la plaga, garantizando la alimentación de los encírtidos con una fina línea de miel que se dispone en la pared de cada tubo (Fig. 1).

Las condiciones ambientales para la cría de plaga y parásito son coincidentes en ambos casos a nivel de humedad relativa (70%) y fotoperíodo (14:10h día:noche), difiriendo únicamente en lo que respecta a la temperatura, que se mantiene a 26°C para *Ph. semipunctata* y en valores en torno a 23°C para *A. longoi*.

La detección del beneficioso espontáneamente en nuestro país fue inicialmente aleatoria, no habiéndose dispuesto por el momento ningún dispositivo de muestreo para conocer su dispersión real.

RESULTADOS

Las observaciones realizadas a lo largo de los dos años en que estamos criando artificialmente *Phoracantha semipunctata* ponen

de manifiesto la elevada duración de su ciclo anual debido a la extremada duración de su desarrollo larvario, que se sitúa entre 3 y 6 meses o incluso más en condiciones controladas. Por otra parte, el estado de las trozas de madera que infestamos artificialmente parece jugar un papel fundamental en la viabilidad de las larvas y en la duración de su desarrollo, de manera que se obtiene una mayor y más rápida emergencia de adultos utilizando trozas recién cortadas o con hasta dos o tres meses de antigüedad, siendo muy bajos los niveles de emergencia procedentes de infestación artificial de madera más antigua o afectada por hongos de pudrición. Por otra parte, se registra una merma notoria en cuanto a la salida de adultos en torno a los meses de diciembre y julio (reducción que se puede observar también en lo que a oviposición se refiere) pese a que el mantenimiento de las mismas condiciones ambientales en las cámaras de cría sea constante a lo largo de todo el año. También, y a pesar de dicha constancia en las condiciones, en determinados periodos del año (invierno, verano) se observa una proporción extremadamente desequilibrada de emergencias de machos lo cual, según HANKS, *et al.* (1996), sugiere la existencia de una competencia intensa entre machos que a su vez refleja una escasez relativa de apareamientos viables.

Se observa también una diferencia notable en cuanto a las tallas de los individuos, pudiendo encontrar adultos de ambos sexos de un tamaño sensiblemente inferior a lo normal de la especie, lo que ha sido referido por otros autores (HANKS, *et al.*, 1996) como frecuente en este cerambícido. La existencia de estas diferencias de talla parece jugar un papel importante en el apareamiento, tal como ha sido citado por HANKS, *et al.* (1996) y comprobado en nuestras experiencias: la oviposición sufre una reducción cuando en la misma unidad de cría se encuentran individuos de diferentes tamaños, mejorando notablemente en el caso de unificar las tallas de machos y hembras. En todo caso, la oviposición se inicia entre 7 y 10 días después del nacimiento de los imagos, persistiendo en

porcentajes más o menos aceptables durante los aproximadamente 3 meses de vida de los adultos, aunque hemos visto como el mantenimiento de los mismos individuos en una unidad de cría durante un período superior a un mes conduce a una merma en la oviposición, siendo necesaria una renovación de los imagos para reducir la incidencia negativa de este fenómeno, circunstancia ésta que coincide con las observaciones de otros autores (SERRAO, com. pers.).

En lo que al ciclo biológico y comportamiento de *Avetianella longoi* se refiere, a la vista de nuestras experiencias podemos referir que en las condiciones de mantenimiento artificial es posible obtener una nueva generación del parásito cada 15 a 21 días, registrándose una parasitización total de los huevos proporcionados al encírtido según las condiciones de trabajo descritas siempre y cuando el estado de los huevos de la plaga sea adecuado, es decir, sean viables (una parte de los huevos de alguna de las placas obtenidas en laboratorio se encuentra reabsorbida, no siendo parasitizada por *Avetianella longoi*). La duración del período de vida del parásito se ve fuertemente influenciada por las condiciones de temperatura, siendo extremadamente corta (2-3 días) con temperaturas en torno a 25-26°C y sensiblemente más larga (sobre 17 días o más) con temperaturas más suaves. Sin embargo, el aporte de alimento en forma de miel contribuye a

incrementar la duración de la vida de los individuos independientemente de la temperatura.

De la misma manera que ha sido referido para *Phoracantha semipunctata*, el mantenimiento de unas condiciones climáticas de forma permanente a lo largo del año no exige la existencia de un período crítico (que se sitúa en torno al mes de abril) en cuanto a emergencia de adultos, registrándose esta circunstancia de forma coincidente en los dos años en que estamos realizando la cría del encírtido. Igualmente, se registran diferencias en cuanto a la viabilidad de los huevos parasitados mantenidos en condiciones de frío de cara a su conservación (aspecto importante para determinar la «caducidad» del producto biológico): en huevos parasitados en torno a septiembre-octubre y mantenidos hasta dos meses en nevera, hemos obtenido una emergencia elevada de nuevos individuos, lo que no ocurre en otros períodos del año, y en este sentido estamos realizando más ensayos para poder conocer con precisión su conservación óptima.

Pese a estas dificultades, podemos referir que *Avetianella longoi* es un parásito con el que se pueden obtener resultados excelentes en laboratorio, registrándose incluso la existencia de un superparasitismo que, frente a lo que ocurre con otros parásitos oófagos, no compromete la emergencia de los individuos, siendo posible la obtención de hasta

Cuadro 1. - Detección de *Avetianella longoi* en la provincia de Huelva

Finca	Latitud	Longitud	Fecha de recolección	N.º de puestas	Huevos Parasitados	Eclisiones de Phoracantha	Huevos no eclisionados	Eclisiones de Avetianella	Fecha de 1.ª Eclisión
La Alquería	37118'20"	06151'00"	10/12/98	5	53	1	8	25	21/12/98
La Alquería	37118'20"	06151'00"	11/12/98	4	35	7	10	37	21/12/98
La Alquería	37118'20"	06151'00"	15/12/98	5	45	19	9	45	28/12/98
La Alquería	37118'20"	06151'00"	21/12/98	5	36	6	28	19	31/12/98
La Alquería	37118'20"	06151'00"	23/12/98	3	62	3	2	47	31/12/98
Sotillo	37141'00"	06153'00"	22/12/98	13	308	7	7	290	22/12/99
Herrumbres	37120'00"	06159'40"	14/01/99	4	55	0	7	47	15/01/99
Herrumbres	37120'00"	06159'40"	09/03/99	1	26	4	1	16	11/03/99

MAPA 1

PROVINCIA DE HUELVA
FINCAS DE IBERSILVA MUESTREADADAS

1:600000

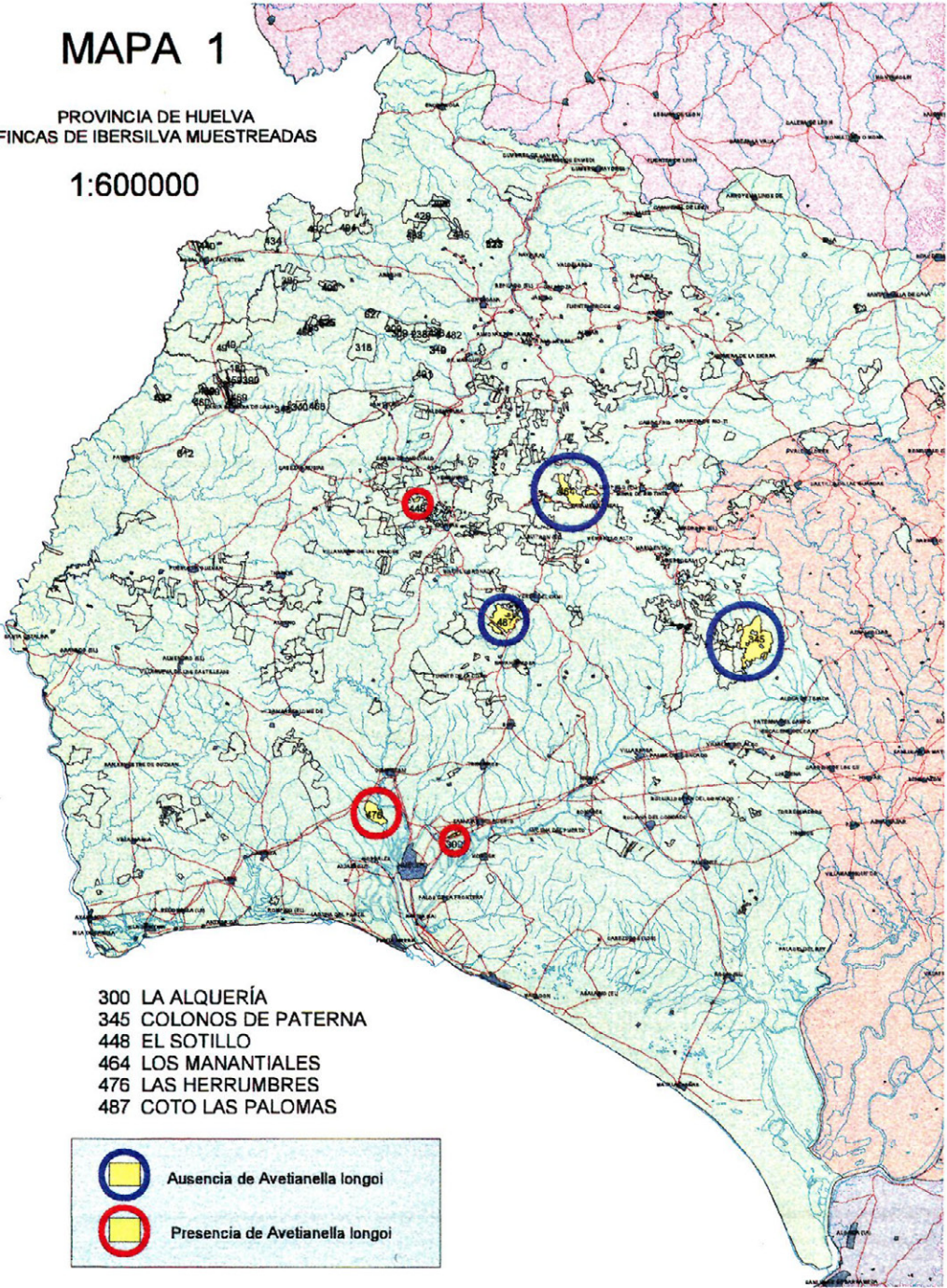


Fig. 2

cinco adultos (aunque de menor tamaño) a partir de un único huevo, y esta circunstancia también es observable en condiciones de campo (HANKS, *et al.*, 1995). En general, y trabajando según la metodología apuntada (condiciones ambientales, etc.), únicamente el estado de los huevos de la plaga en cuanto a viabilidad y ausencia de hongos sobre ellos (de aparición relativamente frecuente) parece condicionar la adecuada obtención de parásitos.

En cuanto a la presencia de forma espontánea del parásito en masas de la provincia de Huelva, ya hemos indicado que no disponemos por el momento de la situación real de dispersión, puesto que la detección de *Avetianella longoi* fue accidental, después de la recogida en campo de puestas de *Phoracantha semipunctata* destinadas a incrementar las poblaciones del laboratorio. En todo caso, hemos podido comprobar cómo alguna de las puestas recolectadas con aquel fin estaba parasitizada en un 100% o próximo a esa cifra (Cuadro 1), e incluso en una de ellas (una de las zonas de La Alquería) se aprecia el fenómeno del superparasitismo, al registrarse la emergencia de un número de encírtidos superior al número de huevos de la puesta. En todo caso, el porcentaje relativo de puestas parasitizadas de entre todas las recogidas no fue elevado: en este sentido, de 6 montes muestreados, sólo en 3 se encontraron puestas parasitizadas, y en las demás, pese a que se recolectó un número elevado de huevos, no se detectó la presencia del parásito (Fig. 2), aunque como hemos indicado no hemos realizado un muestreo de dispersión como tal.

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados que estamos obteniendo de la cría en laboratorio, *Avetianella longoi* parece revelarse como un parásito eficaz en el control de *Phoracantha semipunctata*, pues se obtienen porcentajes elevados de parasitización y un número de generaciones muy superior al de la plaga, lo



Fig. 3



Fig. 4

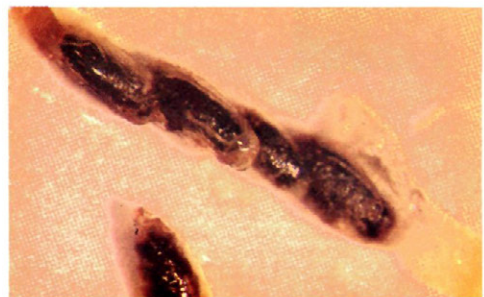


Fig. 5

que permite importantes incrementos poblacionales del parásito. Además, la presencia de forma espontánea del encirtido en la provincia de Huelva parece entrever la adaptación de *A. longoi* a las condiciones climáticas de la zona, aspecto éste de gran importancia a la hora de determinar las posibilidades de

éxito de futuros programas de control biológico que se puedan poner en práctica. Si además tenemos en cuenta las tasas de parasitismo en el exterior que se citan en la bibliografía, se confirma que *Avetianella longoi* puede constituir un agente prometedor en el control del xilófago.

REFERENCIAS

- CILLIE, J. J. y TRIBE, G. D., 1991: «A Method for Monitoring Egg Production by the Eucalyptus Borers *Phoracantha* spp. (Cerambycidae)». *Plant Protection Research Institute. South African Forestry Journal*. N.º 157.
- FUENTES SANDOVAL, F., 1994: Producción y uso de *Trichogramma* como regulador de plagas. Lima-Perú, 191 pp.
- GIL SOTRES, M. C. y MANSILLA, J. P., 1983: «Detección en España de *Phoracantha semipunctata* F.B. sobre *Eucalyptus globulus* Labill». MAPA, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias*, Serie: Forestal, n.º 7 Separata número 11.
- HANKS, L.; GOULD, J.; PAINE, T.; MILLAR, J. and WANG, Q., 1995: «Biology and Host Relations of *Avetianella longoi* (Hymenoptera: Encyrtidae), and Egg Parasitoid of the Eucalyptus Longhorned Borer (Coleoptera: Cerambycidae)». Department of Entomology, University of California. *Entomological Society of America*. pp. 665-671.
- HANKS, L.; MILLAR, J. and PAINE, T., 1996: «Body Size Influences Mating Success of the Eucalyptus longhorned Borer (Coleoptera: Cerambycidae)». *Journal of Insect Behavior*, 9 (3), 1996, pp 369-382.
- LONGO, S.; PALMERI, V.; SOMMARIVA, D., 1993: «Sull'attività di *Avetianella longoi* ooparassitoide de *Phoracantha semipunctata* nell'Italia meridionale». *Redia* 76: 223-239
- MAGÁN, P.; MANSILLA, J. P., 1988: Primeras observaciones de la presencia de la *Phoracantha semipunctata* en Galicia. Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán. 1988.
- MILLAR, J.; HANKS, L. and PAINE, T., 1998: Introduction and Establishment of Natural Enemies of the Eucalyptus Longhorned Borer. *Report of the Elvenia J. Slosson Fund for Ornamental Horticulture 1995-1998*, University of California, División of Agriculture and Natural Resources. pp 47-50.
- MONTOYA OLIVER, J. M., 1995: *El Eucalipto*. Mundi Prens, 125pp.
- RUPÉREZ, A. y CADAHIA, D., 1973: «Una nueva plaga de los eucaliptos en la Península Ibérica». *Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural* (Biología) 71: 71-64.
- SERRAO, M.: Comunicación personal, 1997.

(Recepción: 10 septiembre 1999)
(Aceptación: 15 octubre 1999)