

CONTROL BIOLÓGICO DE LOS ENEMIGOS DEL EUCALIPTO EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

R.PÉREZ (1); F. RUIZ (2); P. MANSILLA (1)

(1): Diputación Provincial de Pontevedra. Servicio Agrario. Estación Fitopatológica Do Areiro. Subida a la Robleda, s/n. 36153 Pontevedra.

(2): Centro de Investigación de Ence. Carretera Madrid-Huelva, Km 630. Apdo 223- 21080 Huelva.

RESUMEN

El control biológico de los enemigos del eucalipto en la Península parece revelarse como una buena estrategia de lucha según se deduce de los resultados que se están obteniendo: las sueltas del parásito *Anaphes nitens* en Galicia están arrojando porcentajes de parasitización de las ootecas de *Gonipterus scutellatus* superiores al 50% (con máximos del 100%), observándose igualmente una recuperación de las masas, que presentan menor defoliación que al inicio del programa. Por su parte, los resultados obtenidos en las sueltas de *Avetianella longoi* en montes con ataque de *Phoracantha semipunctata* son también esperanzadores, con parasitizaciones mayores al 75%. Finalmente, la buena dispersión de *Psyllaephagus pilosus* a partir de las primeras sueltas realizadas en Pontevedra permiten avanzar también un buen control de *Ctenarytaina eucalypti*.

P.C.: Control biológico, *Ctenarytaina eucalypti*, España, *Eucalyptus*, *Gonipterus scutellatus*, *Phoracantha semipunctata*

SUMMARY

Biological control of the eucalyptus pests seems to be a good strategy for controlling them according to the results that we are obtaining in Spain: releases of *Anaphes nitens* in Galicia shows percentages of parasitism on the oothecae of *Gonipterus scutellatus* higher than 50% (with maximum of 100%) as well as a forests recuperation because they present minor defoliation than at the beginning of the program. The results obtained in the releases of *Avetianella longoi* in reafforestations attacked by *Phoracantha semipunctata* are also encouraging, with parasitism higher than 75%. Finally, the good dispersion of *Psyllaephagus pilosus* after the first releases realized in Pontevedra show of a good control of *Ctenarytaina eucalypti*.

K.W.: Biological control, *Ctenarytaina eucalypti*, *Eucalyptus*, *Gonipterus scutellatus*, *Phoracantha semipunctata*, Spain

INTRODUCCIÓN

El eucalipto es la especie forestal de crecimiento rápido de mayor productividad en la Península Ibérica; en concreto, de la explotación de sus masas se obtiene el 77% del total de madera de frondosas que anualmente se corta en España. Las diferentes especies del género presentes en nuestro país, entre las que destaca *Eucalyptus globulus*, forman masas extensas en Galicia, otras comunidades del norte como Asturias o Cantabria, y Extremadura o el oeste de Andalucía (Huelva sobre todo) en el sur. El elevado rendimiento de las especies del género en la Península se debe al buen desarrollo que presentan incluso en terrenos marginales y a su buena adaptación, pese a su condición de especies foráneas, a las condiciones climáticas de las zonas donde están establecidas. Por su parte, en el aspecto fitosanitario, desde que el eucalipto fuera introducido en la Península a finales del siglo XIX no se habían registrado plagas o patógenos que pudieran comprometer su excelente productividad; sólo desde la aparición de *Phoracantha semipunctata* F. en 1981 en la provincia de Huelva o con la introducción de *Gonipterus scutellatus* Gyll. en Galicia diez años después se puede hablar de limitaciones en este sentido, pues el xilófago ha causado en las zonas cálidas incalculables pérdidas económicas y el defoliador está produciendo (en Galicia, en otras regiones españolas –Asturias, Cantabria- donde también está presente y también en Portugal) una reducción en el crecimiento anual de los pies de eucalipto que se traduce en una rentabilidad real de las masas menor que la esperada. Con la dispersión de estas plagas en las diferentes zonas en que se registra su presencia, se ha hecho necesario el planteamiento de medidas de contención y control de las mismas; dada la atomización característica de la propiedad forestal en la Península, la lucha

biológica frente a estos enemigos del eucalipto es un medio ciertamente interesante, pues la relativa facilidad de su aplicación y el hecho de que la propia reproducción de los beneficiosos liberados en el exterior puede asegurar la continuidad de sus poblaciones, constituye un apoyo a la aplicación de este tipo de sistemas de lucha. Por otro lado, las dos especies nocivas cuentan con antagonistas naturales de comprobada eficacia en diferentes condiciones ambientales, lo que no hace sino confirmar la conveniencia de desarrollar programas de control en este sentido, y precisamente la puesta en práctica de estos programas en la Península es el objeto de este trabajo.

Así, se están desarrollando los programas de control biológico de *Gonipterus scutellatus* por medio del parásito de huevos *Anaphes nitens* Hubber, himenóptero mimárido que ha sido utilizado en otros países del mundo – Sudáfrica, Italia, Estados Unidos...- con resultados satisfactorios (TOOKE, 1955; VIDANO *et al*, 1979; COWLES & DOWNER, 1995) y de *Phoracantha semipunctata* con el encírtido oófago *Avetianella longoi* Siscaro, con el que se obtienen porcentajes de parasitización en Europa superiores al 90% (LONGO *et al* 1993). Por otra parte, se está iniciando un programa de control biológico de *Ctenarytaina eucalypti* por medio del parásito *Psyllaephagus pilosus*, de cuya eficacia y elevado poder de dispersión existen referencias en la bibliografía (MALAUSA & GIRARDET, 1997) que justifican sobradamente su introducción.

MATERIAL Y MÉTODOS

Debido a que los tres himenópteros implicados en el control biológico de estas plagas del eucalipto son organismos parásitos, la producción masiva de los beneficiosos necesita el mantenimiento paralelo de una población de sus respectivos huéspedes. En este sentido, la cría artificial de *Anaphes nitens*, parásito de los huevos de *Gonipterus scutellatus*, se está desarrollando, en el laboratorio de Lucha Biológica de la Estación Fitopatológica Do Areeiro (Pontevedra), a expensas de las ootecas que, obtenidas diariamente de una población del defoliador, son proporcionadas a los individuos del beneficioso; éstos, al igual que la población de la plaga, se producen y mantienen en laboratorio en cámaras de condiciones controladas y a su vez, en el caso de la plaga, en unidades de cría de poliestireno (adultos y larvas) o polietileno (pupación), mientras que la producción del beneficioso se realiza en el interior de placas petri en donde se introducen las ootecas producidas por los adultos de *Gonipterus scutellatus*.

Por su parte, la cría masiva de *Avetianella longoi*, que se está realizando en el Centro de Investigación y Tecnología de ENCE (Huelva), se desarrolla de forma similar a la del parásito anterior: la obtención del sustento (huevos de *Phoracantha*) necesario para el encírtido se asegura mediante una técnica de cría del cerambícido que, al igual que en el caso de *Gonipterus scutellatus*, abarca la totalidad de su ciclo, manteniéndose los adultos en jaulas de malla de aluminio y las larvas en trozas de eucalipto. El parásito se produce en el interior de tubos de ensayo donde se introducen los huevos obtenidos por los adultos del xilófago para que los encírtidos los parasiten. Las condiciones ambientales juegan un papel muy importante en la viabilidad de los procesos de cría, manteniéndose el cerambícido bajo una temperatura de 26°C, con una humedad del aire del 70-75% y un fotoperíodo de 14:10 horas (luz:oscuridad), mientras que el encírtido de mantiene a una temperatura inferior (23°C) aunque coincidiendo los demás parámetros con los referidos para la especie plaga.

Tanto en el caso de *Anaphes nitens* como de *Avetianella longoi* el 50% de la producción se destina a las liberaciones masivas en el exterior, mientras el 50% restante se emplea en el mantenimiento de la población de cría. En cuanto a las sueltas, en la actualidad se está liberando *Anaphes nitens* en las comunidades autónomas de Galicia y Cantabria (en este último caso desde el mes de octubre del pasado año, con lo que no se dispone de datos de efectividad), habiéndose liberado en años anteriores también en Asturias y Portugal. En el caso de Galicia, se está procediendo a la colocación de ootecas parasitizadas en puntos previamente determinados según un muestreo previo realizado en base a las Normas de las Redes Europeas de Muestreo para una retícula de 5x5 Km, abarcando así la más amplia superficie de eucalipto de la comunidad, mientras en Cantabria se procede a la liberación de beneficiosos en montes aleatoriamente elegidos.

Para las sueltas de *Avetianella longoi*, dado que el encírtido ya se encontraba presente en la provincia de Huelva, se realizó un muestreo previo para determinar la presencia de puestas y la parasitización existe; este muestreo tuvo lugar sobre 26 parcelas, donde se instalaron árboles cebo que fueron controlados periódicamente, contabilizando y retirando, para su seguimiento en laboratorio,

todas las puestas. De acuerdo a los resultados obtenidos en esta prospección, se decidió realizar las sueltas en aquellas parcelas que en alguno de los controles hubieran presentado porcentajes de parasitización inferiores al 25% (siempre que además presentasen más de 17 puestas entre los tres muestreos consecutivos que se realizaron 7, 15 y 20 días después de la colocación de los árboles cebo) y en otras fincas con condicionantes especialmente favorables al ataque del cerambícido (cortas en fincas cercanas...). La materialización de las sueltas tiene lugar mediante la distribución de huevos parasitados en focos de suelta constituidos por árboles cebo instalados 2-3 días antes en los mismos lugares en los que se habían dispuesto para el muestreo previo.

El seguimiento de la parasitización en el exterior tiene lugar, en el caso de *Anaphes nitens*, mediante la recogida de ootecas en los lugares de suelta y en sus proximidades en diferentes períodos aleatoriamente establecidos, con el fin de determinar en qué niveles se mantiene la población del beneficioso. En el caso de la monitorización del parasitismo por *Avetianella longoi*, la metodología aplicada es diferente, pues en este caso, entre 10 y 15 días después de cada suelta se comprueban las emergencias de los parásitos mediante la recogida de huevos de los árboles cebo considerando, para establecer el grado de parasitismo, huevos ocupados sobre el total de existentes en los focos de suelta y también huevos ocupados sobre el total de la puesta pero descartando los que se consideran no parasitados por demasiado recientes o demasiado avanzados.

Por otro lado, la metodología para la producción masiva y liberación en campo del parásito específico de *Ctenarytaina eucalypti*, el encírtido *Psyllaephagus pilosus*, está menos desarrollada, consistiendo, hasta el momento, en el mantenimiento del beneficioso sobre poblaciones de *C. eucalypti* que se desarrollan en plántones de eucalipto confinados en el interior de un invernadero, y en la realización de sueltas puntuales y controladas en un monte del municipio de Pontevedra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. CONTROL BIOLÓGICO DE *GONIPTERUS SCUTELLATUS*.- Los ensayos preliminares que se han realizado con el fin de determinar las condiciones ambientales idóneas para la producción en laboratorio de ootecas del defoliador y para la sucesión de diferentes ciclos biológicos, permitieron determinar que la optimización de los procesos se alcanza bajo una temperatura de 23°C, un 75% de humedad relativa y un fotoperíodo de 14:10 h (día:noche), de manera que con una población de adultos cercana a los 100.000 individuos se está produciendo, en estas condiciones, de 700.000 a 1.000.000 de ootecas anualmente. Por su parte, la obtención masiva del parásito *Anaphes nitens* se maximiza bajo condiciones similares de humedad y fotoperíodo pero con una temperatura algo superior, entre 24 y 25 °C y con una relación de sexos en el interior de la misma unidad de cría de 4:3 (hembras:machos). Sin embargo, aún manteniendo constantes estos parámetros, se obtienen en laboratorio porcentajes de parasitismo variables, que oscilan desde el 40% de ootecas parasitizadas y una media de 0,5 parásitos por ooteca hasta el 100% de parasitismo y medias de 10 beneficiosos por ooteca, resultados que aluden al carácter errático del mimárido y a su variable capacidad reproductiva, también referida por TOOKE (1955); a priori, puede pensarse que este erratismo cuestiona la eficacia de *A. nitens* como parásito de los huevos de *G. scutellatus*, pero su mayor potencial biótico (el parásito presenta hasta 17 generaciones anuales frente a las dos o excepcionalmente tres del defoliador) y la variabilidad de condiciones ambientales que admite en el exterior, obligan a descartar tal hipótesis. En este sentido, en Galicia, la comunidad autónoma española donde más sueltas se han realizado (entre 2,5 y 3 ·10⁶ individuos) los porcentajes de parasitismo de ootecas recogidas en los montes donde se han realizado sueltas e incluso en localizaciones alejadas de aquéllos son en muchos casos espectaculares y cuando menos satisfactorios: las cifras más elevadas se sitúan en el 100% de puestas de la muestra con presencia de beneficiosos y hasta 11 parásitos emergidos de un sólo ooteca, y los valores medios en el conjunto de la comunidad superan el 50% de parasitismo con tres individuos por ooteca. Por otro lado, la parasitización se mantiene en valores aceptables a lo largo de todo el año aún cuando no se realicen sueltas de forma continuada, registrándose los porcentajes menos satisfactorios en verano e invierno, coincidiendo con los períodos de semilatación o invernación (generalizada únicamente en las ubicaciones más frías) en el desarrollo del defoliador y aún en estos casos la población del beneficioso, sin llegar a los niveles registrados inicialmente, se recupera cuando las condiciones se tornan más favorables, lo que parece aludir a una estrecha relación de su dinámica poblacional con la del insecto que controla.

El buen comportamiento demostrado por el mimárido en la práctica totalidad de los lugares en

que ha sido liberado, está permitiendo la recuperación del estado de los eucaliptares en Galicia, si bien a un ritmo relativamente lento y no homogéneo. La explicación a este hecho debe buscarse sin duda en la confluencia de dos circunstancias: de un lado, el retraso en la puesta en práctica del programa de control biológico, que hasta el pasado año no tuvo lugar de forma generalizada (estando hasta ese momento restringido a un pequeño porcentaje de los montes atacados) y, de otro lado, a la pauta de comportamiento demostrada por *Gonipterus scutellatus* en el sentido de su mayor voracidad en localizaciones elevadas y expuestas a solana, donde la permanencia de elevadas poblaciones del defoliador unida en muchos casos a condiciones edáficas precarias dificulta el mantenimiento de una brotación viable. Aún así, prospecciones realizadas en la provincia de Pontevedra con un intervalo de dos años de diferencia demuestran un mejor estado de las masas muestreadas, con más del 50% de las mismas presentando un grado de defoliación de la copa en el segundo de los muestreos inferior al que registraban en la primera prospección, lo que apunta hacia la paulatina consecución del equilibrio plaga-antagonista que se persigue mediante las liberaciones del beneficioso.

B. CONTROL BIOLÓGICO DE *PHORACANTHA SEMIPUNCTATA*.- En el caso de este cerambícido, el control biológico mediante la utilización de un parásito de huevos resulta muy conveniente, dado que la producción de este tipo de parásitos es relativamente fácil de realizar de forma masiva, mientras los parásitos de estados larvarios necesitan larvas de 2-3 semanas de edad como huéspedes, resultando mucho más dificultosa y cara su producción (MILLAR *et al.*, 1998). Así, la técnica que se ha desarrollado para la producción masiva, en laboratorio, del ooparasitoide *Avetianella longoi* a expensas de las puestas obtenidas de la población del cerambícido también mantenida en condiciones controladas, permite la obtención de un nuevo ciclo del parásito cada 15 días, con el 90% de la emergencia de nuevos encírtidos concentrada en los tres días siguientes a la primera eclosión. La parasitización de las puestas por parte de *A. longoi* bajo las condiciones de trabajo es excelente, siendo frecuente que se registren incluso fenómenos de superparasitismo que conducen a la emergencia de más de un individuo por huevo parasitizado, circunstancia que, según HANKS *et al.* (1995) es todavía más común en condiciones de campo. En cuanto a las sueltas de parásitos en el exterior, éstas se han realizado, como ya ha sido indicado, después de efectuar una serie de prospecciones conducentes a determinar la presencia anterior, en montes de la provincia de Huelva, del encírtido; dichas prospecciones demostraron la presencia del mismo en todos ellos, lo que se puede interpretar como una buena distribución del beneficioso dentro de la provincia. Sin embargo, los niveles de presencia de la plaga en las mismas fechas en que tuvieron lugar estos muestreos hicieron pensar que el control que pudiera ejercer la población preexistente de *Avetianella longoi* no es suficiente, posiblemente debido al desequilibrio entre las poblaciones de plaga y parásito a finales de la estación fría, lo que obliga a la realización de liberaciones. De este modo, se han soltado durante el pasado año (principalmente entre los meses de mayo y septiembre) un total de 126.694 huevos parasitados; dado que el seguimiento de la parasitización en laboratorio arroja un coeficiente de emergencia de parásito de 1,13 avispa/huevo, la suelta supone la liberación de 143.164 individuos de *A. longoi*. Los muestreos de parasitización realizados con posterioridad a las sueltas arrojan un valor medio del porcentaje de parasitización específica (% de huevos parasitados dentro de cada puesta pero excluyendo aquellas puestas demasiado recientes o avanzadas) del 82,51%, valor que ha ser calificado como de excelente, lo que se ratifica a la vista de los porcentajes de huevos parasitados dentro de cada puesta: más del 70% de las puestas evaluadas presentaron un porcentaje de parasitización superior al 75% de sus huevos, apareciendo tan sólo un porcentaje mínimo de puestas (menor del 5%) con una parasitización inferior al 25%. Estos resultados hacen esperar que con futuras liberaciones del encírtido puedan reducirse los daños causados por el xilófago, aunque será necesaria una intensificación de las sueltas después del invierno para que las poblaciones de beneficioso se recuperen.

C. CONTROL BIOLÓGICO DE *CTENARYTAINA EUCALYPTI*.- Como ya ha sido referido, el procedimiento para el control biológico de este psílido del eucalipto se encuentra en estos momentos menos desarrollado que en el caso de las dos plagas anteriores, restringiéndose en la actualidad a las primeras experiencias de cría del parásito *Psyllaephagus pilosus* en el laboratorio de Lucha Biológica de la Estación Fitopatológica Do Areiro (Pontevedra) y a la realización de sueltas a pequeña escala en un monte cercano a aquel laboratorio. En cuanto a los ensayos de cría, hasta el momento se puede referir la buena respuesta demostrada por el beneficioso a su mantenimiento sobre una población del psílido en plantones de eucalipto en un invernadero, registrándose un ciclo del

parásito cada 30 días, y encontrándose porcentajes de larvas de último estado y de momias parasitizadas cercanos al 100%. Por otro lado, las sueltas realizadas en el mes de septiembre pasado en un eucaliptar del municipio de Pontevedra arrojan un resultado sorprendente, con una colonización total de la parcela en un plazo inferior a dos meses. El seguimiento del estado de la parasitización en los meses transcurridos desde la suelta continúan resultando muy favorables, pues incluso en los meses de invierno se puede observar la presencia de larvas y pupas de *Ctenarytaina eucalypti* parasitizadas; es más, tres meses después de la liberación del parásito se han encontrado signos de su presencia (pupas parasitizadas) en un monte situado a 6 Km del foco de suelta, lo que parece aludir a la buena capacidad de dispersión del parásito aún bajo condiciones climáticas desfavorables (otoño-invierno). En todo caso, en la primavera entrante se podrá determinar realmente el grado de supervivencia del encírtido tras la estación fría, lo que servirá también para conocer la periodicidad con que deben realizarse las sueltas con el fin de asegurar la constancia de las poblaciones del beneficioso.

CONCLUSIONES

Las pérdidas de rendimiento y la muerte de árboles que desde hace más de 20 años está sufriendo el eucalipto en diferentes puntos de la Península como consecuencia de la presencia de diferentes plagas podrían verse reducidas o eliminadas a medio plazo gracias a los programas de control biológico que se están llevando a cabo. Así parecen apuntarlo los resultados que se están obteniendo en este sentido: en el caso del defoliador del eucalipto, *Gonipterus scutellatus*, las sueltas del parásito *Anaphes nitens* en la comunidad autónoma de Galicia están arrojando porcentajes de parasitización medios superiores al 50%, con valores máximos del 100% de puestas parasitizadas y hasta 10-11 beneficiosos por ooteca. Además, se está empezando a notar la recuperación del arbolado principalmente en eucaliptares de la provincia de Pontevedra, la primera donde se ha aplicado el método de control, recuperación que se refleja en grados de defoliación de la copa que se reducen entre muestreos realizados entre los años 1997 y 1999. Por su parte, los resultados que se están obteniendo en el control biológico de *Phoracantha semipunctata* en el suroeste de España mediante liberaciones masivas de su parásito *Avetianella longoi* son también satisfactorios, obteniéndose porcentajes de parasitismo superiores al 75% y una buena distribución del parásito. Finalmente, para el psílido *Ctenarytaina eucalypti*, el control biológico mediante *Psyllaephagus pilosus* parece revelarse igualmente como una buena estrategia de lucha, pues en las primeras experiencias que se han desarrollado se demuestra su elevada capacidad de parasitización y su buen poder de dispersión.

BIBLIOGRAFÍA

- COWLES, R.; DOWNER, J.; (1995). *Eucalyptus snoutbeetle detected in California*. California Agriculture, Volume 49, number 1:38-40
- HANKS, L.; GOULD, J.; PAINE, T.; MILLAR, J.; WANG, Q.; (1995). *Biology and hosts relations of Avetianella longoi (Hymenoptera: Encyrtidae), an Egg Parasitoid of the eucalyptus longhorned borer (Coleoptera: Cerambycidae)*. Annals of the Entomological Society of America. Vol.88, no. 5: 666-671.
- LONGO, S.; PALMERI, V.; SOMMARIVA, D.; (1993). *Sull'attività di Avetianella longoi ooparasitoide di Phoracantha semipunctata nell'Italia meridionale*. Redia 76: 223-239.
- MALUSA, J.-C.; GIRARDET, N.; (1997). *Lutte biologique contre le psylle de l'eucalyptus. Acclimatation sur la Côte d'Azur d'un auxiliaire prometteur, Psyllaephagus pilosus*. Phytoma-La Défense des Végétaux. N° 498. Octobre 1997: 49-51.
- MILLAR, J.; HANKS, L.; PAINE, D.; (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, Division of Agriculture and Natural Resources: 47-50.
- TOOKE, F.G.C.; (1955). *The eucalyptus snout-beetle, Gonipterus scutellatus Gyll: A study of its ecology and control by biological means*. Division of Entomology. Entomology memoirs Vol.3: 282 pp.
- VIDANO, C.; ARZONE, A.; MEOTTO, F.; (1979). *Moltiplicazione e disseminazione in Italia di Patasson nitens per la difesa degli eucalipti da Gonipterus scutellatus*. Estratto da Annali dell'Accademia di Agricoltura di Torino. Volume centoventunesimo. 1978-1979:1-15.