

## Las bases de la lucha selvícola contra *Phoracantha semipunctata* Fabr.

M. EL YOUSFI

En Marruecos se han ensayado varios métodos de lucha contra *Phoracantha semipunctata*. Su eficacia está basada en las interrelaciones entre la plaga y su huésped y en las condiciones climatológicas predominantes durante los tratamientos.

El control biológico es difícil ya que no se han encontrado aún parásitos de *Phoracantha* en Marruecos. Los tratamientos químicos con diversos insecticidas contra los adultos no parecen aconsejables. En cambio, se recomiendan diversas medidas selvícolas como el método de lucha más eficaz y ecológicamente seguro.

*Phoracantha semipunctata* se encontró por primera vez en Marruecos en septiembre de 1981 e inmediatamente se lanzó una campaña de lucha contra la plaga. Se evaluó en 2 millones el número de árboles atacados de los cuales sólo el 25% se trató a tiempo. El resto de los árboles se cortaron después de la emergencia de la primera generación de adultos, lo que favoreció los ataques ulteriores.

Los métodos selvícolas incluyeron medidas curativas y preventivas. Las medidas curativas se dirigieron a reducir las poblaciones de la plaga a niveles inferiores al umbral económico mientras que las medidas preventivas apuntaron hacia la protección de las plantaciones y al mantenimiento de los árboles en buenas condiciones vegetativas.

En Marruecos, las medidas curativas incluyeron limpiezas y aclareos mediante la corta y saca, después de descortezados, de todos los árboles muertos y atacados. También se utilizaron árboles cebos y se realizaron varios ensayos siguiendo la técnica española de los «puntos cebo», en cada uno de los cuales se amontonaron unas 15 trozas de dimensiones comerciales estándar. En las plantaciones ligeramente atacadas se estableció un «punto cebo», cada 100 ha., mientras que en las gravemente atacadas, se estableció un «punto cebo» cada 25 ha. Las trozas se trataron con Lindano al 2% en polvo, después de haber establecido el «punto cebo»; se mataban así los adultos que se posaban encima de las trozas. Tres semanas más tarde, cuando ya habían perdido su atracción para la *Phoracantha*, las trozas se sacaban del monte.

Los métodos de lucha preventiva consisten principalmente en el manejo de las masas de manera que los árboles se mantengan saludables y vigorosos. La extracción de los árboles debilitados y decadentes es también un buen método de prevenir las plagas de perforadores.

El género *Eucalyptus* incluye más de 700 especies. En Marruecos, donde se han plantado más de 100 especies, los eucaliptos están adaptados a todos los climas, desde el semi árido al subhúmedo. La selección de especies adecuadas para cada zona es el mejor método para evitar daños causados por plagas y enfermedades. En Marruecos, las especies de eucaliptos se pueden clasificar en tres grupos según su resistencia a *Phoracantha semipunctata*. La mayor parte de las especies industriales de eucaliptos tales como *E. globulus* y *E. gomphocephala* están incluidas en el primer grupo que comprende las especies más susceptibles. El segundo grupo está constituido por especies moderadamente susceptibles como *E. camaldulensis* (*E. rostrata*), *E. cladocalyx* y algunos híbridos que presentan cierta resistencia a *Phoracantha*. Menos del 40% de las plantaciones de estas especies presentaban ataques y éstos, en todo caso, eran moderados.

El tercer grupo incluye numerosas especies xerofíticas como *E. torquata*, *E. salmonophloia* y *E. brokway* que están bien adaptadas a zonas secas y cálidas. Solamente se han encontrado individuos atacados esporádicamente siendo siempre leves los daños observados.

M. EL YOUSFI. Ingeniero de Aguas y Bosques. Ingeniero Agrónomo. Director Provincial de Agricultura IFRANE-MARRUECOS.

**Palabras clave:** *Phoracantha semipunctata*, lucha selvícola, métodos culturales, lucha química, árboles cebo, lucha preventiva, susceptibilidad de especies.

## INTRODUCCION

Los métodos de lucha contra *Phoracantha semipunctata* Fabr., ensayados o en perspectiva, son numerosos; su eficacia, dentro de umbrales económicos o medioambientales aceptables, está basada en estudios bioecológicos y en las relaciones insecto-huésped.

La lucha biológica ofrece posibilidades interesantes; *P. semipunctata* está parasitada por varias especies de dípteros y predada por coleópteros, que es necesario introducir en las zonas infestadas a partir de sus hábitats originales. Está previsto también estudiar el método de introducción de algunas especies australianas e intentar su aclimatación en Marruecos donde, a excepción de una micosis de larvas, no se ha señalado aún ningún entomófago.

En relación con la lucha química, se han ensayado numerosos productos contra los adultos y algunos de ellos, como el lindano, paratión, malatión y carbaril dan buenos resultados.

Los tratamientos han tenido lugar en el momento de la dispersión de los adultos, bien por pulverización del suelo, bien mediante aplicación aérea; la experiencia española —más de 9.000 ha. en 1982— ha demostrado una buena eficacia del lindano al 2% (GONZÁLEZ, 1983).

En general, los insecticidas organoclorados y organofosforados son eficaces contra el insecto, pero no son selectivos, lo cual supone una cierta peligrosidad para la fauna útil (abejas, entomófagos) y para el hombre. Además, las emergencias de adultos, estadio objetivo, se escalonan a lo largo de varias semanas, lo cual exige aplicaciones repetidas y, por tanto, con mayor costo y mayor contaminación.

Por otra parte, tenemos que darnos cuenta que los tratamientos en el campo no tienen mayor impacto sobre los insectos que están en el interior de la madera (larvas, ninfas); los árboles atacados tienen que ser apeados y tratados enseguida como más tarde veremos.

La lucha selvícola —actualmente la más recomendada por sus numerosas ventajas— utiliza el conjunto de métodos técnicos para disminuir la importancia del xilófago; su aplicación se basa en un conocimiento per-



Fig. 1.—Adultos de *Phoracantha semipunctata*.



Fig. 2.—Daños causados por larvas de último estadio. Obsérvese el orificio de salida de la cámara de pupación.

fecto del proceso de ataque y de las interrelaciones insecto-huésped; los estudios realizados en Marruecos sobre este tema ofrecen posibilidades de lucha mediante el empleo de técnicas selvícolas y de ordenación adaptadas al caso y de la elección de la especie de eucalipto. Remitimos al lector a los diversos informes publicados por la S.R.F. (Service de la Recherche Forestière) para mejor comprender los mecanismos de este método de protección.

Presentamos en esta nota las distintas fases de la lucha curativa, algunos aspectos culturales para proteger las plantaciones exis-

tentes y algunas recomendaciones para las futuras plantaciones.

### APRECIACION GENERAL DE LA CAMPAÑA DE LUCHA 1981-1982

La presencia de *Phoracantha semipunctata* se señaló por primera vez en Marruecos en septiembre de 1981; la Dirección de Aguas y Bosques adoptó medidas urgentes de acuerdo con la situación planteada (EL YOUSFI, 1981, 1982 y 1983) y se lanzó una campaña de lucha a lo largo de todo el país.

Al principio, se intentó realizar la campaña (corta y tratamiento de los árboles atacados) por la Administración, iniciándose numerosas intervenciones de escasa entidad. Pronto se ha visto que era insuficiente ante la amplitud de los daños y se confió la ejecución a las empresas forestales de explotación equipadas con medios para ello.

Los inventarios, realizados para hacer las adjudicaciones, estimaron que había 2 millones de árboles atacados y que sería necesario cortarlos y tratarlos antes de la emergencia de adultos para evitar la dispersión de éstos a otras zonas.

Los resultados de esta campaña de lucha ya han sido publicados (EL YOUSFI, 1982); conviene llamar aquí la atención ya que no fueron suficientemente eficaces debido a que no se pudo respetar el plazo dado para la corta; la madera atacada debe ser cortada y tratada (carbonizada o triturada) antes de que los adultos emerjan y todas las intervenciones posteriores ya no son eficaces sobre las poblaciones de *Phoracantha*; el intervalo de tiempo que transcurre entre el momento en que los daños se ponen de manifiesto y la salida de las hembras es de 3 meses, por término medio.

Así de los 2 millones de árboles, 25% fueron tratados en buen momento, pero el resto se cortaron después de la emergencia de la primera generación, lo que favoreció los ataques ulteriores. Los retrasos mencionados fueron debidos a la falta de medios y de organización adaptados al fenómeno y también a la lentitud de los trámites de adjudicaciones y ventas de madera.

### METODOS CULTURALES DE LUCHA

Las intervenciones selvícolas deben sanear las zonas infestadas (lucha curativa) y asegurar una mejor protección de las plantaciones indemnes (lucha preventiva).

#### La lucha curativa

Apunta (por medio de técnicas adecuadas) a llevar la población de la plaga a niveles tolerables; nosotros hemos establecido el siguiente programa para Marruecos:

##### *Limpieza de los eucaliptales*

Los perímetros de repoblación deben limpiarse de todas las maderas y leñas rodantes o de árboles muertos en pie, incluso aunque no tengan ataques; esta regla selvícola elemental tiene por objeto evitar la pérdida de madera y minimizar los daños que puedan ocasionarse en caso de introducción de un xilófago (es de esperar una mejor vigilancia sanitaria).

##### *Corta de los árboles atacados y su tratamiento*

Cuando se detecta la presencia del xilófago en una plantación de eucaliptos, los árboles atacados deben ser apeados y tratados mediante una técnica adecuada.

a) La localización de los árboles atacados presenta problemas; su detección no es fácil en los comienzos del ataque y cuando su debilitamiento la facilita, la evolución del insecto está tan avanzada que ya no permite organizar bien una intervención.

Actualmente, la experiencia de los forestales en materia de lucha hace posible una detección precoz buscando los síntomas siguientes:

- Presencia de orificios de salida sobre las ramas muertas y sobre el tronco (en ataques antiguos).
- Presencia de mordeduras de penetración de las larvas en el sitio en que se ha efectuado la puesta (especies de corteza lisa).

- Presencia de larvas en la corteza que no han alcanzado aún el cambium (especies de corteza rugosa).
- En el plano fisiológico, se observa el astillado de la corteza, sobre todo en la cara suroeste del tronco, al igual que numerosas secreciones gomosas que, si no siempre permiten afirmar la presencia de larvas, nos indican que el estado vegetativo del árbol es deficiente y que, en un breve plazo, pueden permitir un ataque del perforador.

En fin, cuando este debilitamiento es aparente, resulta fácil de localizar el foco, ya sea mediante detección a pie, fotografía aérea o prospección cartográfica por avión.

b) El tratamiento consiste en apea los árboles que tienen larvas, ninfas o adultos de *Phoracantha* y escoger el modo de tratamiento según los fines a los que se va a dedicar la madera y el estado de desarrollo del insecto.

- Si *Phoracantha* se encuentra aún en la zona cortical o en el cambium (en estado de huevo o de larvas pequeñas), el descortezado de la madera es suficiente para matar los insectos y la madera es aún aprovechable para todas las utilidades habituales. Además, la cepa aún está viva y la corta rejuvenece al árbol que emite renuevos normales y vigorosos.
- Si las larvas se encuentran en estados más avanzados pero aún no han profundizado hasta el xilema, el tratamiento mediante el descortezado es también suficiente pero las largas galerías excavadas en el cambium deprecian la madera y pueden matar la cepa si no se realiza la corta inmediatamente; existe igualmente el riesgo de que los individuos pasen desapercibidos en la madera.

En los dos primeros casos, la salida de la madera del lugar de corta no puede autorizarse, incluso descortezada, a no ser después de un examen minucioso realizado por técnicos experimentados; si no es así, hay que prever otro tratamiento distinto al descortezado.

- Si la población de *Phoracantha* está en los estados ninfal o imaginal, caracterizados por la abundancia de orificios de penetración de larvas en el xilema, el

descortezado no basta para eliminar los insectos ya que las larvas que han penetrado van a desarrollar una generación de adultos incluso después del descortezado.

En esta situación de deben tomar las siguientes medidas urgentes:

- Tratamiento químico de todas las maderas para construcción, industria o servicios cuyas condiciones tecnológicas se consideren válidas.
- Tratamiento inmediato por trituración para pasta de papel u otros usos.
- Tratamiento por carbonización, inmediatamente después del apeo.

Si las fases que hemos considerado se respetan, la lucha contra *P. semipunctata* puede realizarse sin disminuir el valor de la madera, ni dedicarla a otros usos que no sean los habituales, a condición de poder detectar el ataque a tiempo, en todo caso antes de la penetración de las larvas en el xilema, porque a partir de este momento los plazos de intervención se reducen, los adultos emergen rápidamente y los medios organizativos y materiales no permiten tratar en los plazos convenientes: los eucaliptos atacados mueren y constituyen focos.

#### *Dstrucción de la población residual de insectos*

#### a) TRATAMIENTOS DE LAS CEPAS:

Al finalizar su desarrollo, una parte de las larvas de *Phoracantha* pupa en las cepas y escapa al tratamiento que no toca más que la parte aérea del árbol. En estos casos se puede considerar un tratamiento químico mediante productos de choque.

En Marruecos, la inyección de tóxicos, en forma líquida o gaseosa, da buenos resultados contra los perforadores de los chopos (QUESFIENNE, 1978).

Se puede considerar también otro método: cubrir la cepa con una tela metálica y matar inmediatamente los adultos; éste método no puede utilizarse más que cuando se trata de un número pequeño de cepas (parques, jardines, plantaciones alineadas...).

En Portugal (NOGUEIRA, 1983) considera la posibilidad de matar las larvas mediante



Fig. 3.—Árbol muerto por *P. semipunctata* con brotes de cepa.

el fuego; este procedimiento se ha utilizado después de una corta a matarrasa para quemar los tejidos superficiales de la cepa y obtener renuevos fuertes y vigorosos procedentes de los tejidos más profundos. Se puede también pensar en cortar la cepa más abajo para llevarse las larvas y obtener los mismos resultados. Sin embargo, estos métodos no están aún suficientemente experimentados y no sabemos aún los efectos que pueden tener en nuestros climas desde el punto de vista ecofisiológico.

#### b) ARBOLES CEBO

La lucha mediante árboles cebo ha sido objeto de numerosos trabajos, como los de CHARARAS, 1969.

Es un procedimiento de lucha que se basa en que los xilófagos son insectos secundarios; tiene por objeto atraer a las

hembras para obtener el máximo de puestas sobre el cebo, mediante un debilitamiento del árbol, por su mutilación o su apeo. Una vez obtenidas estas puestas es preciso destruirlas.

Los árboles cebos deben ser expuestos en el momento en que los adultos de *Phoracantha* están en vuelo, es decir, de julio a septiembre, para la primera generación y de marzo a junio para la segunda generación, en el Gharb y en el litoral atlántico.

Los cebos deben proceder de árboles vigorosos, por su mayor atracción y su receptividad más prolongada. En general, el cebo ejerce una atracción débil al principio, pasa por un máximo, disminuye progresivamente y se anula al cabo de algunos días, siendo necesario entonces instalar un nuevo cebo.

La duración de la atracción depende, según nuestro parecer, del grado de humedad del cebo, que puede bajar rápidamente en las zonas procedentes de árboles debilitados, o de pequeños diámetros, o con corteza y cambium relativamente finos.

Los trabajos de CHARARAS (1969) muestran la influencia del clima sobre la receptividad: a principio del verano, el cebo no tiene atracción hasta los 4 días en que se hace atractivo por un período de 5 días; de agosto a septiembre la atracción se ejerce desde el primer día y baja hacia el día 12; sin embargo, en otoño la llegada de las lluvias hace que la receptividad se retrase y no se declare hasta una semana después, aunque se mantiene durante más de 20 días.

El número de árboles cebo se elige en función de la importancia del ataque; en Túnez (CHARARAS, 1969), lo fijó en 34 árboles por hectárea para los sectores más atacados, escalonados entre abril y septiembre. Los árboles cebos se descortezaban a los 40 ó 45 días después de su corta.

El concepto actual de los cebos ha evolucionado. Así, en España (GONZÁLEZ, 1983) se utilizaron «puntos cebo» en la campaña de lucha contra *P. semipunctata*. Estos «puntos cebo» consisten en emplazamientos en los que se exponen 15 trozas de dimensiones normalizadas para su utilización en las fábricas más próximas.

La densidad es de 1 punto cebo cada 100 ha. en las repoblaciones poco atacadas y de 1 punto cebo cada 25 ha. en casos de ataque fuerte. Los cebos se renuevan una vez cada quince días. Las trozas de madera se incineran o se descortezan uno o dos meses después de su instalación (GONZÁLEZ, Loc. cit.).

Otro procedimiento consiste en espolvorear las trozas con un adulcida, como el Lindano al 2%, que se utiliza en dosis bajas (75 g. por cebo) para no repeler al insecto. Esto proporciona buenos resultados (GONZÁLEZ, Loc. cit.); este método tiene la ventaja de matar los adultos antes de que realicen la puesta, evitando así la depreciación de la madera por las larvas.

En Marruecos (EL YOUSFI, 1981; EL YOUSFI, 1982) nunca se ha pensado en el empleo de árboles cebo antes de limpiar las plantaciones de todos los árboles muertos y decadentes porque la eficacia de dicho método de lucha se reduce debido a la atracción ejercida por los árboles debilitados. Los árboles cebo constituyen la última etapa de la lucha curativa que se completa así mediante la «absorción» de la población residual. Su papel en la vigilancia está igualmente reconocido. En Marruecos, éste ha sido el objeto de los ensayos con árboles cebo ya que estamos en las primeras fases de la lucha curativa.

Los resultados obtenidos corroboran los de los diferentes autores que han trabajado en las condiciones mediterráneas. Se cortan árboles vigorosos que se instalan tumbados sobre palos secos para explotar al máximo la superficie del tronco; se practican chasques para favorecer la puesta. A lo largo del litoral atlántico (Rabat, Oued Cherrat) las hembras depositan sus puestas desde el segundo día de la instalación de los cebos (*E. globulus* y *E. camaldulensis*).

La receptividad de los cebos dura unos 20 días por término medio durante el período de vuelo (junio-octubre); la influencia oceánica hace que esta duración se mantenga en pleno mes de agosto. La atracción es débil al principio, alcanza un máximo al cabo de 5 días (15 puestas por días) y comienza enseguida a disminuir progresivamente.

Durante todo el período de ensayo (junio-

septiembre) el rendimiento total de un árbol cebo fue de 7.000 huevos en 20 días.

Actualmente emprendemos la utilización de puntos cebo tratados con lindano, como se describió anteriormente. Las trozas deben tener las dimensiones exigidas por la fábrica de pasta de papel, o por cualquier otra utilización que pueda dárseles, y la madera deberá recuperarse treinta días después de la instalación de los cebos.

Se ha iniciado el estudio de la eficacia de los cebos en función de la especie de eucalipto utilizada.

### La lucha preventiva

Recurre a todos los procedimientos técnicos y científicos adquiridos en selvicultura y en el manejo y selección de especies para asegurar un mejor equilibrio a las plantaciones y una protección sanitaria adecuada.

### Las prácticas selvícolas

El éxito de una plantación comienza a prepararse en el vivero; la planta debe ser lo más eficiente posible; debe provenir de semillas seleccionadas y estar provista de un sistema radical bien desarrollado. La mejora de las técnicas viveristas habituales debe aportar nuevas soluciones.

Las técnicas de preparación del suelo y de plantación deben tener en cuenta las exigencias de las especies plantadas y de la naturaleza del terreno; el subsolado, las labores, la apertura de hoyos, la colocación de las plantas en la tierra, etc., deben realizarse con todo cuidado. Una mala ejecución puede tener consecuencias varios años después de la plantación. Además, los estudios habituales para justificar los proyectos de repoblación deben ser mucho más precisos y han de realizarse según modelos establecidos por un equipo pluridisciplinar.

En cuanto al seguimiento y la vigilancia de las plantaciones, es preciso realizar con rigor las prácticas selvícolas convencionales, que son cada vez menos respetadas; sobre todo la conservación, las cortas sanitarias, los aclareos, las entresacas, que mejoran el vigor del arbolado y su autodefensa frente a los ataques.

### Los planes dasocráticos

Las plantaciones de eucaliptos, como el resto de las repoblaciones, se realizan a menudo sin una planificación precisa, la cual viene dada por el plan dasocrático que define los objetivos de la repoblación según la economía de la región, la importancia de las masas boscosas naturales y el objeto de la plantación: producción, protección, etc.

El manejo del plan dasocrático requiere desde un principio los medios necesarios para alcanzar los objetivos teniendo en cuenta las potencialidades ecológicas (clima, suelo) y los peligros (por ejemplo, *Phoracantha*).

En Marruecos se ha logrado dotar de un plan dasocrático, o reglamento de explotación, a una parte importante de los eucaliptales de la región de Gharb Mamora. Por otra parte, todavía no se ha concebido ningún plan dasocrático para el 40% de las superficies repobladas con eucaliptos: ni la edad del aprovechamiento ni el turno han sido fijados a pesar del papel que juegan en su autodefensa.

Sabemos, por ejemplo, que el fustal es menos atacado que los brotes de cepa de primera generación, más sensibles a causa del empobrecimiento progresivo del medio; para un mismo régimen, los perímetros de mayor edad son los más atacados. Las edades medias estimadas de los eucaliptos atacados entre 1981 y 1982 eran de 14 años para los brotes de cepa y de 19 años para los fustales. La elección del turno adaptado y fijado de antemano y del número de cortas previsible antes de una nueva plantación puede contribuir a la protección de las plantaciones. Los ensayos realizados por la D.R.E.F. en Gharb Mamora sobre éstos demuestran la posibilidad de cuadruplicar la producción de un eucaliptal mediante plantaciones densas y turnos cortos. Esta técnica de manejo puede emplearse para evitar los daños de *Phoracantha* pero falta encontrar una mejor utilización para las maderas de pequeñas dimensiones producidas así. Los estudios que estamos realizando permitirán, con certeza, encontrar otros procedimientos útiles para los forestales encargados de la ordenación y manejo de los montes.



Fig. 4.—Árboles atacados por *Phoracantha semipunctata*. Obsérvese las múltiples galerías larvarias puestas de manifiesto en los árboles descortezados.

Los planes dasocráticos futuros previstos por la Dirección de Montes preconizan la limitación de los tratamientos en fustal, a turnos largos, a algunas estaciones favorables donde se disponga de los medios suficientes de conservación pero, en la mayor parte de las plantaciones, el monte bajo regular con turnos cortos parece ser el que mejor se adapta.

Para mejorar aún más las técnicas de ordenación y manejo conviene ampliar nuestros conocimientos sobre los factores que influyen en el comportamiento de los eucaliptales existentes frente a los ataques de la plaga.

### La elección de la especie a plantar

El género *Eucalyptus* comprende más de 700 especies; en su área de origen cubren prácticamente todos los pisos bioclimáticos.

En Marruecos, en donde se han plantado más de 100 especies distintas, ya en gran escala, ya a título experimental, el género *Eucalyptus* se adapta a los diferentes climas, desde el semi-árido hasta el subhúmedo.

La elección de especie en función de las condiciones de la estación es un método mucho mejor para evitar los ataques de los xilófagos secundarios.

El estudio que estamos llevando a cabo desde 1982 sobre el comportamiento de las diferentes especies de eucaliptos plantados en Marruecos en los arboretos y estaciones experimentales ha permitido identificar tres grupos principales según su resistencia:

— El primer grupo está formado por especies *E. gomphocephala* y *E. globulus* que muestran una marcada sensibilidad: el 80% de las plantaciones están atacadas y sufren daños importantes que alcanzan hasta el 60% de los árboles atacados en el primer año.

En ciertas estaciones como Bouskoura, cerca de Casablanca, *E. gomphocephala* no había sido atacado o sufría sólo ataques leves entre 1981 y 1983.

— El segundo grupo, formado por especies tales como *E. camaldulensis*, *E. cladocalyx* y ciertos híbridos, presentan una cierta plasticidad y resistencia frente a *P. semipunctata*: menos del 40% de los perímetros repoblados con estas especies fueron atacados y siempre a niveles moderados.

A excepción de las zonas en que se producen hielos o de las estaciones más secas del país (meridional y oriental) esta categoría de especies se desarrolla normalmente si se respetan las reglas selvícolas, dando producciones relativamente altas.

— El tercer grupo está formado por nume-

rosas especies xerófilas: *E. torquata*, *E. salmonophloia*, *E. brokway*, etc.

Estos eucaliptos son los mejor adaptados a los climas secos y su estudio, al nivel de arboreto, muestra ataques débiles (en las estaciones secas) y a veces esporádicas (en las estaciones húmedas).

Las especies xerófilas que forman el tercer grupo han podido superar el período de sequía de 1980-1984, su crecimiento lento y su gran adaptación les destinan a las zonas secas del país o a las estaciones pobres de las zonas húmedas.

La sequía ha puesto en evidencia una gran sensibilidad de ciertas especies productivas diseminadas por todo Marruecos, como *E. gomphocephala*, *E. globulus*... y ha permitido confirmar la plasticidad y la resistencia de *E. camaldulensis*, que es la especie con mayor superficie plantada en Marruecos.

Igualmente, se ha descubierto que ciertas especies productivas, plantadas en pequeña escala, hacen gala de una adaptación notable y de resistencia frente a los ataques de *P. semipunctata*; entre estas especies podemos citar *E. cladocalyx*, *E. falcata*, *E. astringens* y ciertos híbridos de *E. camaldulensis*... que deberán tenerse en consideración desde ahora en adelante en los nuevos programas de repoblaciones.

## AGRADECIMIENTO

Se agradece al Dr. Ingeniero de Montes, don Fernando Robredo Junco el interés que ha puesto en la publicación de este trabajo, su continuo estímulo para ello y la crítica constructiva y consejos dados para la redacción del mismo. Asimismo me es muy grato agradecerle también su traducción al español.

## ABSTRACT

EL YOUSFI, M. (1989): Las bases de la lucha servícola contra *Phoracantha semipunctata* Fabr. *Bol. San. Veg. Plagas*, 15 (2): 129-137.

Several control methods had been tested against *Phoracantha semipunctata* in Morocco. Its efficacy is very much related to the insect-host relationships and to the climatic conditions during the treatments.

Biological control is difficult as no parasites of *Phoracantha* had been found in Morocco. Chemical treatments with different insecticides against the adults are

discussed and silvicultural measures are recommended as the most efficient and ecologically sound method of control.

*P. semipunctata* had been found in Morocco for the first time in September 1981 and control measures were launched immediately. Two million trees suffered its attacks and 25% of them were cut after the emergence of the first generation of adults thus favoring later attacks. Silvicultural methods included curative and preventive measures. Curative measures are aimed to reduce pest populations below the economic thresholds while preventive measures point to protect plantations from the pest and to maintain plants in good health.

In Morocco, curative measures included clearances and cutting of all attacked and dead trees drawing them out of the forest after barking the logs immediately after felling. Trap trees has been used also and some trials had been made following the Spanish method of «trap points» in which 15 logs of industrial standard sizes were used in each point. One «trap point» was used every 100 ha. in plantations where the pest population was relatively low while in those heavily attacked one «trap point» was established every 25 ha; the logs were treated with Lindane 2% dust after the «trap point» was established to kill the adults reaching the logs. Three weeks later, when the logs have lost their attraction for the adults of *Phoracantha*, they were removed from the forest.

Preventive control methods consist mainly of managing forests so that the trees are kept growing well. Removal of the weakened decadent trees would be another preventive method. The genus *Eucalyptus* includes more than 700 species. In Morocco, where more than 100 different species had been planted, eucalyptus are adapted to the different climates, from semi-arid to sub-humid climates. The selection of the adequate species for each zone is the best method to avoid damage caused by pests and diseases. In Morocco, eucalyptus species can be classified in three groups according to their resistance to *Phoracantha semipunctata*. Most of the industrial species of eucalyptus, such as *E. globulus* and *E. gomphocephala* are included in the first group, comprising the most susceptible species. The second group contain moderately susceptible species like *E. camaldulensis* (= *E. rostrata*), *E. cladocalyx* and certain hybrids presenting some resistance to *Phoracantha*. Less than 40% of the plantations present moderate attacks.

The third group included numerous xerophytic species like *E. torquata*, *E. salmonophloia* and *E. brokway* which are well adapted to hot and dry areas. Only scattered individuals presenting light damage had been found.

**Key words:** *Phoracantha semipunctata*, silvicultural control, chemical control, trap trees, preventive measures, species susceptibility.

#### REFERENCIAS

- CHARARAS, C. (1969): Biologie et écologie de *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera: Cerambycidae) ravageur des *Eucalyptus* en Tunisie et méthodes de protection des peuplements. *Ann. Inst. Nat. Rech. Forest. Tunisie*, Vol. 2, fasc. 3, pp. 1-37.
- EL YOUSFI, M. (1981): *Phoracantha semipunctata* F. au Maroc. Doc. Ron. 6 pp., Laboratoire d'entomologie S.R.F. Rabat.
- EL YOUSFI, M. (1982): *Phoracantha semipunctata* F. au Maroc, écologie et méthodes de lutte. Doc. ron., 15 pp., laboratoire d'entomologie, S.R.F. Rabat.
- EL YOUSFI, M. (1983): Réunion ad hoc sur *Phoracantha semipunctata* O.E.P.P., rapport 5259, 7 pp. Paris.
- GONZÁLEZ, L. (1983): *Métodos de tratamiento, campaña de emplazamiento de árboles cebo*. Doc. ron. 14 pp. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. España.
- NOGUEIRA, D. (1983): *Phoracantha semipunctata* en Portugal. Doc. ron. 9 pp. OEPP. Paris.
- QUESTIENNE, P. (1987): La petite sésie, *Paranthrene tabaniformis* Rott. principal ennemie des peupliers au Maroc. *Ann. Rech. Forest.*, tome 18, pp. 351-389.

(Aceptado para su publicación: 14 noviembre 1988)