

Sanitari Forestal

ENERO 2005 / N° 4



CLASE
Insecta

ORDEN
Hymenoptera

FAMILIA
Siricidae

ESPECIE
*Tremex
fuscicornis*
Fabr.

La avispa taladradora de la madera

Tremex fuscicornis (Fabr.)



INFOR
Instituto Forestal

Patricio Parra S. • Marlene González G.
Daniel Soto A. • Aldo Salinas R.



GOBIERNO DE CHILE
SERVICIO AGRICOLA
Y GANADERO

Antecedentes Generales

Tremex fuscicornis (Fabr.) infesta árboles que presentan evidentes síntomas de debilitamiento causado por algún factor de estrés. Entre ellos, el déficit hídrico es una de las causas de mayor importancia, pero también se presenta en aquellos árboles dañados por fuego en la base del tronco, daño mecánico a las raíces y con deficiencias nutricionales. Asimismo, la plaga puede utilizar como sustrato árboles muertos, árboles volteados y desechos de cosecha del bosque.

Tremex fuscicornis tiene un alto potencial de diseminación mediante el vuelo propio o en maderas infestadas con la plaga transportadas a otras regiones. Los adultos emergidos desde estas maderas podrían colonizar rápidamente los hospederos susceptibles que encuentre a su alrededor.

Distribución mundial y hospederos

Esta avispa posee una gran amplitud de hospederos conocidos en su distribución mundial, en consecuencia el daño del insecto puede ocurrir en un gran número de especies arbóreas forestales, ornamentales y frutales presentes en Chile.

Es una avispa originaria de Asia donde se ha descrito para China, Taiwán y Japón, además se encuentra en Europa Oriental y la Ex Unión Soviética. En estos lugares es considerada una especie secundaria de menor impacto, probablemente por la eficiente acción de controladores biológicos naturales. Ataca árboles de los géneros *Betula*, *Pterocarya*, *Fagus*, *Pyrus*, *Robinia*, *Juglans*, *Acer*, *Ulmus*, *Alnus*, *Quercus*, *Prunus*, *Zelkova*, *Celtis*, *Carpinus*, *Salix* y *Populus*, a los cuales causa la muerte después de ataques sucesivos.

En Chile se ha detectado en individuos de álamo (especialmente *Populus nigra* y en menor grado en *Populus alba* y *Populus deltoides*); pero también en forma ocasional en sauce (*Salix babylonica* y *Salix humboldtiana*), acacia falsa (*Robinia pseudoacacia*), acer (*Acer negundo*) y en nogal (*Juglans regia*).



Descripción del daño

El daño principal es provocado por las larvas que barrenan túneles en la madera dejando a su paso un aserrín fibroso compactado. Además contribuye al daño el hongo simbiote *Cerrena* sp que causa pudrición blanca en la madera (Palma y San Martín, 2004). De acuerdo al grado de avance del ataque y la sintomatología característica, es posible diferenciar 5 categorías de daño:

- a. Árboles debilitados, con follaje marchito o seco, debilitados o muertos.



*Figuras 2 y 3.
Árboles debilitados y
muertos en cortina de
Populus nigra.*

- b. Manchas de postura en la corteza, de tamaño variable, de aspecto aceitoso y que en algunos casos permite observar el orificio dejado por el ovipositor de la hembra en el centro de la mancha el que, en tamaño, es similar al de un pinchazo de alfiler.



*Figuras 4 y 5.
Manchas por exudación
de savia, causadas por
la postura de huevos
de la avispa.*

- c. Hembras oviponiendo o restos de ellas insertadas en el fuste, los que en su mayoría corresponden sólo a la parte exterior del abdomen, que sigue adherido al ovipositor enterrado en el fuste.



Figuras 6 y 7.
Hembra oviponiendo y
restos del abdomen de
una hembra insertados
en el fuste.

- d. Orificios de salida de los adultos, perfectamente circulares, de hasta 6 mm de diámetro. Generalmente se observan agrupados.



Figuras 8, 9 y 10.
Orificios de salida provocados
por la emergencia de adultos
de *Tremex fuscicornis*, sobre
Populus nigra, *Juglans regia*
y *Salix humboldtiana*.

- e. Micelio del hongo simbiote (*Cerrena* sp) bajo la corteza y galerías formadas por las larvas en el interior de la madera. En daños muy avanzados, se observa pudrición blanca, de tipo laminar, en toda la madera.



Biología

Las observaciones realizadas en terreno indican gran actividad de vuelo diurno. El apareamiento se produce en las partes altas de la copa de los árboles, donde se concentra la mayor cantidad de machos. Luego, la hembra vuela y selecciona preferentemente los árboles debilitados, estresados o recién cortados para realizar la ovipositora, aprovechando las grietas naturales del tronco para insertar con mayor facilidad su ovipositor en los tejidos menos lignificados.

Una vez que el ovipositor es completamente insertado en el fuste (incluyendo corteza y madera), la hembra efectúa la postura de un sólo huevo, sacando luego parcialmente el ovipositor para volver a introducirlo y poner otros huevos; este movimiento lo realiza con ayuda de su abdomen retráctil el que le permite introducirlo en diferentes ángulos. Esto proporciona a la hembra la posibilidad de hacer posturas de huevos a corta distancia lo que implica un menor gasto de energía.

Dependiendo del tamaño de la hembra, la longitud del ovipositor varía entre 7 y 21 mm, que corresponde a la profundidad máxima de penetración de la madera para depositar sus huevos.

*Figuras 11, 12 y 13.
Daño irreversible en la madera
provocado por la acción de
Tremex fuscicornis y hongo
simbiote Cerrena sp.*



Figuras 14 y 15.
Las hembras de *Tremex fuscicornis* Fabr. aprovechan las grietas para introducir el ovipositor.

Al mismo tiempo que ocurre la ovipostura, la hembra inyecta también un mucus fitotóxico que provoca el debilitamiento general del árbol y esporas de un hongo simbiote (*Cerrena* sp) que, como se mencionó, provoca pudrición blanca en la madera y cuyo micelio servirá posteriormente de alimento a las larvas. La propagación de *Cerrena* sp se origina en dos sacos intersegmentales con esporas denominados micangios que están situados en la cavidad abdominal de la hembra y que desembocan en la base del ovipositor. En 10

hembras de *Tremex* capturadas al azar en el campo se contabilizaron en sus ovarios entre 398 y 901 huevos (Palma y San Martín, 2004). La hembra es capaz de poner entre 300 y 400 huevos (SAG, 2000), muriendo normalmente en posición de ovipostura, dado que no tiene suficiente energía para sacar el ovipositor de la corteza, factor utilizado como indicador que facilita el reconocimiento de los árboles atacados con *Tremex fuscicornis* Fabr.



Al cabo de 3 a 4 semanas después de la ovipostura se produce la eclosión de la larva. Frecuentemente, en la corteza del árbol, se manifiestan manchas de tamaño variable, de color oscuro y aspecto aceitoso debido a la exudación de savia provocada por la ovipostura. Similar a lo que ocurre en el caso de las grietas, en ocasiones, es posible observar en el centro de la mancha, el orificio dejado por la inserción del ovipositor.

Las larvas taladran galerías cilíndricas en los árboles hospedantes, las que aumentan en diámetro y longitud según su desarrollo. A partir del floema, profundizan hacia el xilema barrenando aproximadamente 30 cms. El sustrato alimenticio que es ingerido por la larva pasa por el tubo digestivo hacia atrás y con la utilización de su espina terminal deja un aserrín compactado

dentro de la galería. Cuando la larva se encuentra en su último estadio o en la madurez retorna cerca de la superficie del árbol y al final de la galería forma su cámara pupal, para posteriormente pasar al estado adulto. La emergencia del adulto la realiza masticando su camino a través de la madera remanente para salir al exterior dejando un orificio circular de hasta 6 mm, para continuar el ciclo reproductivo.

Ciclo de Vida

Estos insectos poseen un ciclo de vida anual, sin embargo, bajo condiciones ambientales favorables, podrían presentar un ciclo de corta duración de 4 a 5 meses, lo que puede ocurrir especialmente cuando la descendencia de aquellos adultos que primero emergen, crecen y se desarrollan durante los meses de primavera y verano con temperaturas muy favorables que les permite hacer una metamorfosis completa (huevo-larva-pupa-adulto) en el período indicado. El desarrollo del resto de la descendencia de insectos que no alcanza a emerger durante el verano u otoño, se torna más lento debido a las temperaturas en descenso propias del otoño e invierno pudiendo el ciclo extenderse a un año. Por lo tanto, la duración del ciclo de vida dependerá de las condiciones climáticas y el contenido de humedad de la madera.

En las Regiones V y Metropolitana de Chile, la emergencia ocurre entre Octubre y Enero, con máximos en la tercera semana de Noviembre para el caso de la V Región y segunda semana del mismo mes en la Región Metropolitana. En Febrero finaliza la emergencia, lo que se comprueba con la ausencia de adultos en vuelo en la Región Metropolitana, encontrándose sólo en estados inmaduros (larvas y pupas) y en la Quinta Región la población alcanza niveles mínimos. En el período Marzo-Julio, inicialmente se reactiva la presencia de adultos, pero la población es drásticamente inferior en comparación con el período Septiembre-Febrero, lo que se debería fundamentalmente a las características climáticas adversas propias del Otoño e Invierno, en especial las bajas temperaturas que limitan el desarrollo del insecto (Figuras 16 y 17).

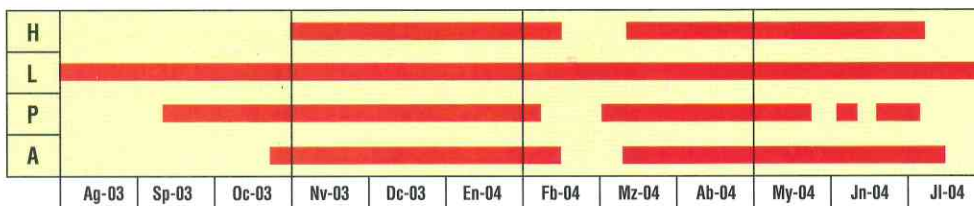


Figura 16.
Ciclo de Vida de Tremex fuscicornis Fabr. en la localidad de Noviciado, Región Metropolitana. Huevo: H, Larva: L, Pupa: P y Adulto :A.

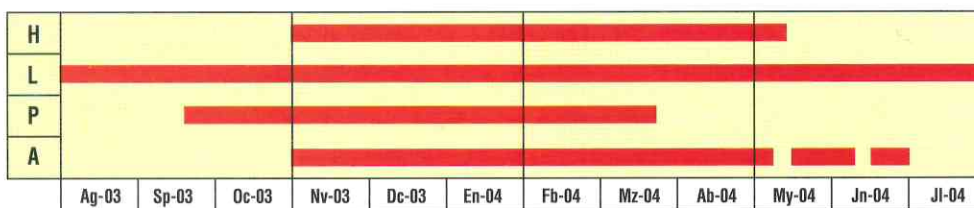


Figura 17.
Ciclo de Vida de Tremex fuscicornis Fabr. en la localidad de Rinconada de Los Andes, V Región. Huevo: H, Larva: L, Pupa: P y Adulto :A.

La emergencia de adultos de *Tremex fuscicornis* en el período Agosto 2003 - Julio 2004 permitió determinar que en ambas Regiones la razón sexual promedio es de 0,55 lo que significa que un 55 % del total de individuos son hembras y que corresponde a una proporción Hembra:Macho de 1:1 (Cuadro 1).

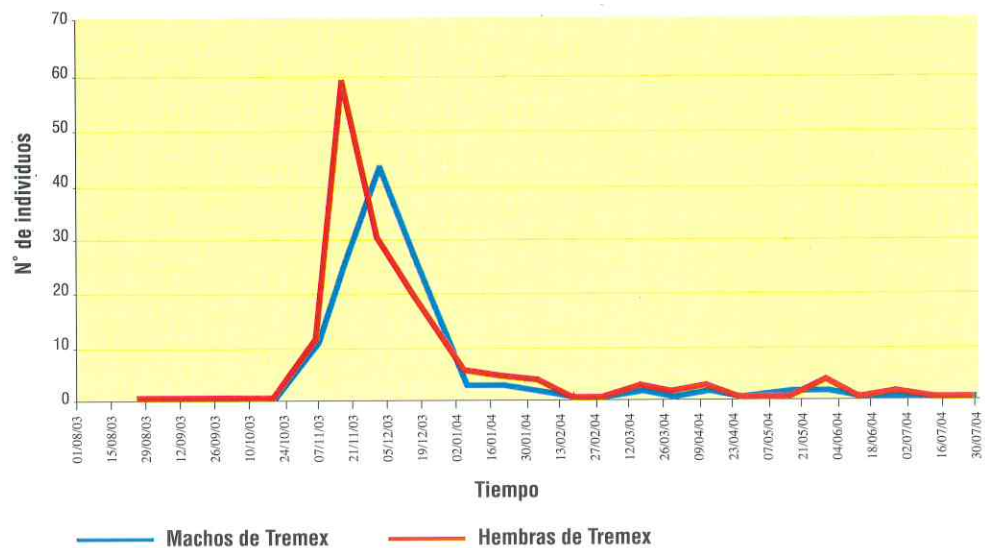


Figuras 18 y 19.
Macho y Hembra de *Tremex fuscicornis* Fabr.

Cuadro 1. Razón sexual de *Tremex fuscicornis*, según Región.

| REGIÓN | RAZÓN SEXUAL | PROPORCIÓN HEMBRA : MACHO |
|---------------|--------------|---------------------------|
| V | 0,53 | 1,13 : 1 (~ 1:1) |
| Metropolitana | 0,55 | 1,25 : 1 (~ 1:1) |

Figura 20.
Emergencia de adultos de *Tremex fuscicornis* Fabr. en la localidad de Noviciado, Región Metropolitana.



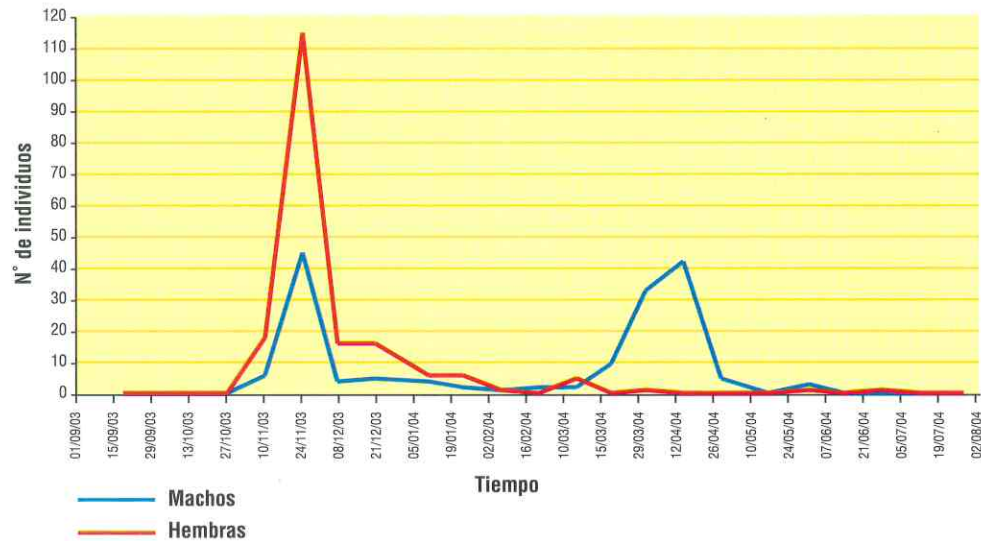


Figura 21.
Emergencia de adultos
de *Tremex fuscicornis* Fabr.
en la localidad de Rinconada
de Los Andes, V Región.

Cabe destacar que Chile posee una amplia diversidad de climas y que el comportamiento de *Tremex fuscicornis* desde el punto de vista de su ciclo biológico puede ser muy favorable para tener más de una generación por año. De no aplicar medidas de control, esta situación sería de alto riesgo porque significaría un aumento del nivel poblacional de la plaga en un breve plazo y el impacto sobre el recurso forestal involucrado podría ser muy negativo.

Descripción de estados de desarrollo

Huevos:

De color blanquecino, de forma alargada de 1 a 1,2 mm de largo y 0,2 a 0,25 mm de diámetro, medido en el medio. La disposición de los huevos en la madera es agrupada pero separados unos de otros, aspecto que está relacionado con la inserción del ovipositor de la hembra en sentido perpendicular y oblicua a la fibra de la madera.



*Figuras 22 y 23.
Ovario y huevos de
Tremex fuscicornis.*

Larvas:

Cuerpo cilíndrico, color crema, cabeza semi esférica, mandíbulas fuertes y aguijón bien diferenciado de coloración café oscuro. Presenta antenas de un segmento y 3 pares de patas pretorácicas. Las larvas más grandes pueden alcanzar 3,7 cm de longitud y 0,7 cm de diámetro.

*Figuras 24 y 25.
Tamaño de larvas de
Tremex fuscicornis en
primer y último estadio
de desarrollo.*



Pupas:

En sus inicios poseen una coloración crema, posteriormente se pigmenta desde la cabeza avanzando progresivamente al resto del cuerpo y sus apéndices hasta tomar el color del adulto. Terminada esta fase

de desarrollo el adulto emerge del árbol dejando orificios circulares de hasta 6 mm de diámetro. La presencia del ovipositor permite diferenciar el sexo y determinar la razón sexual a este nivel.



*Figuras 26 y 27.
Pupas hembra y
macho de Tremex
fuscicornis.*

Adultos:

Hembras: Poseen un cuerpo de forma cilíndrica, de 14 a 40 mm de longitud, color amarillo-naranja con bandas negras transversales. La cabeza es café rojiza bien diferenciada del resto del cuerpo, de 2 a 6 mm de diámetro, cubierta densamente de pelos largos, de coloración café a amarillo y ojos compuestos de color negro muy prominentes. Las antenas de color negro varían entre 4 y 10 mm de largo y están compuestas por 13 segmentos. Las alas son transparentes de color miel, con los márgenes superiores del primer par y las venas interiores más oscuros. Cuando las alas están totalmente extendidas se ha observado que miden hasta 2,6 cm de largo. Las patas son de color café a amarillo. El abdomen termina en una espina o cuerno que es corto. El ovipositor es muy fuerte y sobresale hacia atrás y su largo varía entre 9 y 21 mm.

*Figuras 28.
Hembra de
Tremex fuscicornis.*



Machos: Su cuerpo es completamente negro, brillante de aspecto metálico, varía de 11 a 29 mm de longitud. La cabeza puede tener entre 1,5 y 4,5 mm de diámetro, presenta mayor pubescencia que el resto del cuerpo, los pelos son de coloración café amarillo, más largos y de mayor densidad. Las alas muy parecidas a las de las hembras, varían entre 8 y 22 mm. Las antenas pueden medir entre 3 y 8 mm y están constituidas por 12 segmentos. El abdomen es más angosto en la parte superior y en la parte inferior, si bien es de mayor diámetro, termina en punta con una espina de forma triangular. Las patas, a diferencia de las hembras, son completamente negras a simple vista, sin embargo los ápices extremos del fémur tienen una coloración café.



Figuras 29 y 30.
Machos de
Tremex fuscicornis.



Impacto

Tremex fuscicornis es una avispa originaria de Europa y Asia, catalogada como cuarentenaria para Chile (categoría A2) y América, lo que podría limitar el mercado exportador de maderas y/o productos provenientes de especies hospederas. En la zona de ocurrencia de la plaga (Regiones V, VI y Metropolitana) la mayor intensidad de daño se ha observado sobre especies del género *Populus* (álamos), en cortinas de protección de cultivos, árboles aislados y árboles ornamentales en avenidas, por lo que sin ser parte de cultivos con fines productivos cumplen una importante función ambiental y social.

Sin embargo, de acuerdo a antecedentes bibliográficos, esta especie podría afectar a un gran número de latifoliadas. De allí su alta importancia económica, ya que entre sus hospederos más probables se encuentran, además de *Populus* y *Salix* (sauces), especies frutales como perales, manzanos y nogales, y otras ornamentales, entre ellas algunas Fagaceas. A esta última familia pertenecen los *Nothofagus* del bosque nativo chileno, como el roble, coihue, raulí, lenga y otras.

El efecto físico de la lesión causada por *Tremex fuscicornis*, cualquiera sea el hospedero, está representado por la muerte de los árboles y el deterioro de la calidad de la madera con la consiguiente pérdida de volumen. Esto, como consecuencia de la gran cantidad de galerías construidas por las larvas y, principalmente, por la pudrición que provoca el hongo simbiote.

Control

El control puede ser mediante el uso de insectos, parásitos o parasitoides de los que también se conoce su ciclo de vida y por medio de otras técnicas como los árboles cebo y la aplicación de prácticas silviculturales específicas.

En Chile, el conocimiento del ciclo biológico de *Tremex fuscicornis* y del controlador *Megarhyssa* sp., permite a los productores definir los períodos óptimos de liberación de los parasitoides, la instalación de árboles cebos y controles culturales, los cuales están orientados a bajar los niveles poblacionales de la plaga en las áreas de ocurrencia.

Control biológico

I. *Megarhyssa* sp (Hymenoptera, Ichneumonidae)

El control de la población de *Tremex fuscicornis* establecida en el área de ocurrencia de la plaga puede ser logrado parcialmente por el controlador *Megarhyssa* sp, también avispa, que parasita larvas de *Tremex* en sus últimos estadios, encontrándose ocasionalmente en pupas. La parasitación ocurre cuando la hembra de *Megarhyssa* sp detecta la larva de *Tremex fuscicornis* y realiza sucesivos pinchazos con su largo ovipositor, que mide entre 3 y 5 cm, depositando un huevo dentro de ella. Luego extrae su ovipositor y lo limpia cuidadosamente con ayuda de sus patas.

Figuras 31 y 32.

Hembras de

Megarhyssa parasitando

Tremex fuscicornis Fabr.

Larva de *Tremex* parasitada.



Desde el inicio de las mediciones en el año 2003, los datos señalan que en la localidad de Rinconada de Los Andes (V Región), los adultos de *Megarhyssa* sp emergieron entre septiembre y diciembre de ese año, con el máximo durante la segunda semana de noviembre. En cambio, en Noviciado (Región Metropolitana), entre los meses de septiembre y enero se produce la emergencia de adultos, registrándose el máximo durante la cuarta semana de septiembre y primeras semanas de octubre.



Figura 33.
Hembra y Macho de *Megarhyssa* sp.

La razón sexual de adultos emergidos se define como el número de hembras respecto al total de la población. Para el caso de *Megarhyssa* sp, se encontró que ambas localidades (Noviciado y Rinconada) presentan una razón sexual promedio de 0,44, lo que significa que un 44% del total de la población son hembras. Respecto a la proporción sexual Hembra : Macho, ésta fue de 1:1.

Noviciado-Lampa

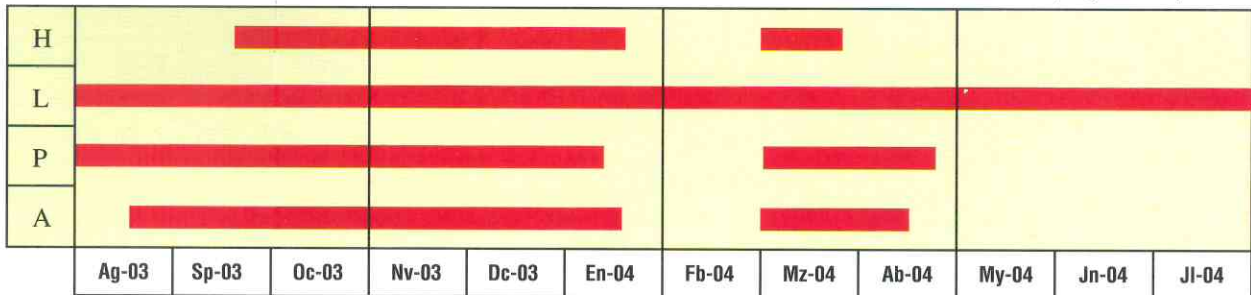


Figura 34.
Ciclo de vida de *Megarhyssa* sp en Noviciado, Región Metropolitana.

Rinconada-Los Andes

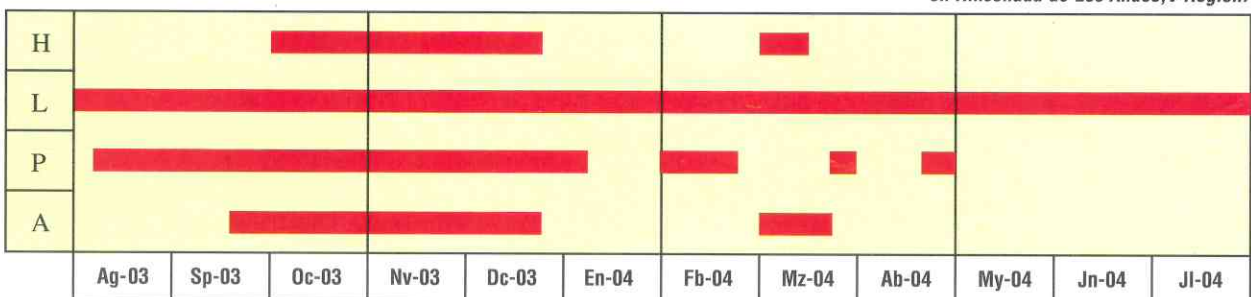


Figura 35.
Ciclo de vida de *Megarhyssa* sp en Rinconada de Los Andes, V Región.

Figura 36. Emergencia de adultos de Tremex fuscicornis y Megarhyssa sp en Noviciado, Región Metropolitana.

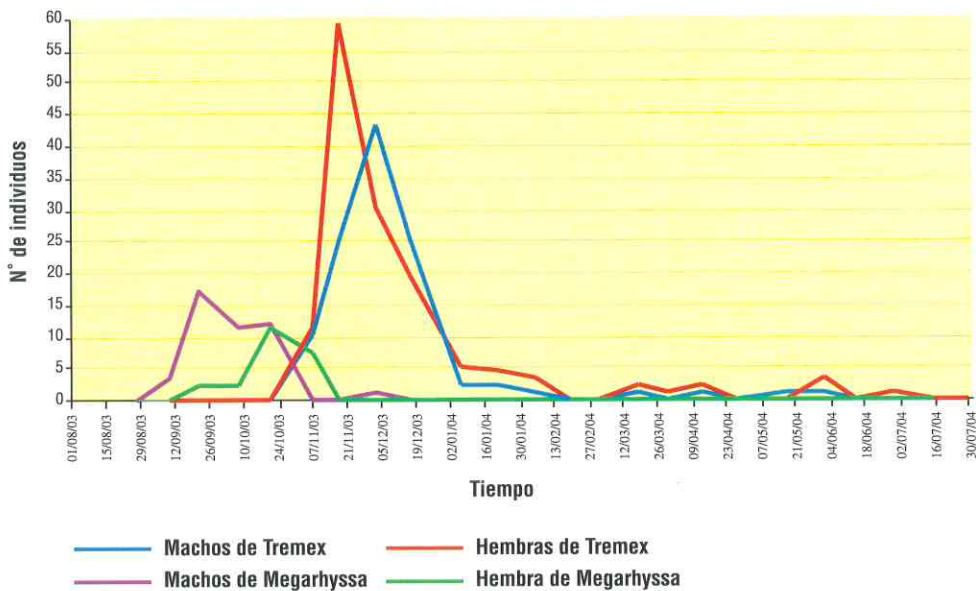
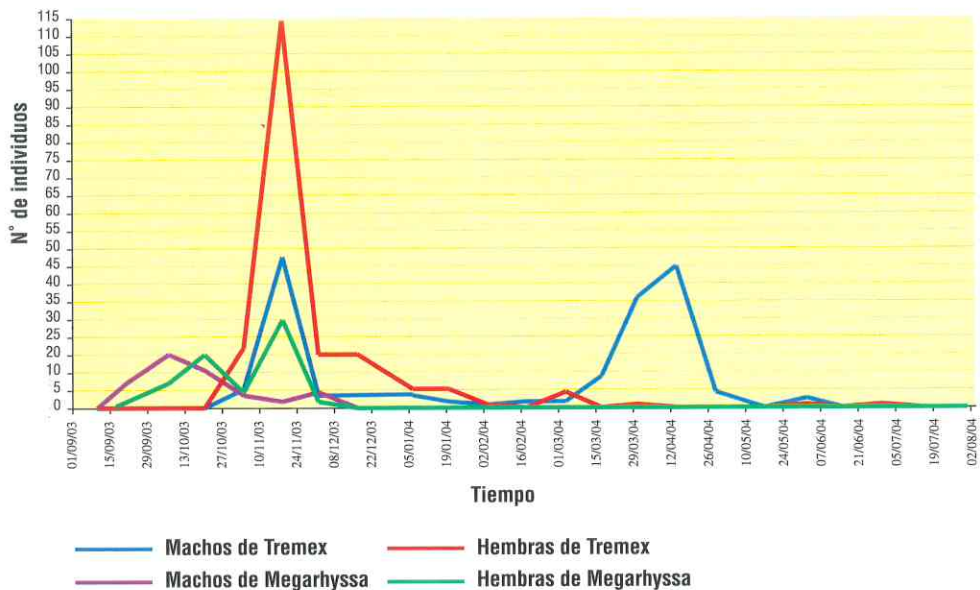


Figura 37. Emergencia de adultos de Tremex fuscicornis y Megarhyssa sp en Rinconada de Los Andes, V Región.



El nivel de parasitismo logrado por *Megarhyssa* sp en los sectores de Rinconada de Los Andes y Noviciado fue de 31,2% y 30,2%, respectivamente.

II. *Ibalia jakowlewi* Jacobs (Hymenoptera, Cynipidae)

Otra forma para controlar *Tremex* es utilizar la avispa parasitoide *Ibalia jakowlewi*.

El parasitismo logrado por *Ibalia jakowlewi* se basa en la ovipostura de las hembras en huevos maduros o dentro de larvas jóvenes de *Tremex fuscicornis*, por lo que este segundo controlador podrá complementar el control biológico que actualmente se realiza con *Megarhyssa* sp. En Polonia, el grado de parasitismo de *Ibalia jakowlewi* sobre larvas de *Tremex fuscicornis*

nis se eleva a poco más del 10%. Se ha establecido que sobre 347 larvas de *Tremex fuscicornis*, 40 estaban infestadas por *Ibalia jakowlewi* (Noskiewicz, 1957). El parasitismo aportado por *Ibalia jakowlewi*, sumado a muerte natural y a la acción de otros predadores sobre *Tremex fuscicornis*, genera buenas expectativas de éxito en un programa de control biológico.

Control mediante árboles cebo

La determinación de un método de control alternativo y complementario al biológico basado en provocar un debilitamiento de los árboles, permite a los productores aplicar con mayor eficiencia las labores de detección y control. El control mediante árboles cebo persigue simular la atracción natural que ejerce un árbol debilitado o estresado hacia las hembras de *Tremex fuscicornis*. De esta manera, se logra concentrar las posturas de huevos en verdaderas trampas, las que posteriormente son eliminadas, generalmente con el uso del fuego. La simulación se logra alterando la fisiología de un árbol sano con el fin de debilitarlo o, también, cortando árboles sanos y trozarlos. Este método de control también es usado en las labores de detección de la plaga.

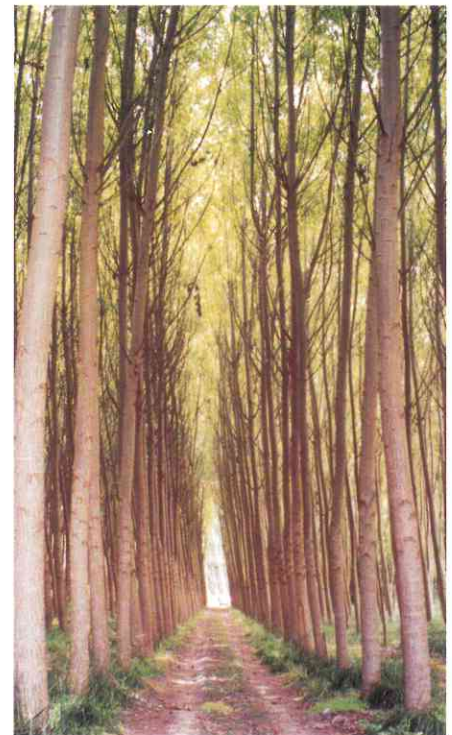
Control silvicultural

El tratamiento silvicultural de las plantaciones manejando su densidad a través de raleos, permite mantener o mejorar el vigor de los árboles, factor importante en la prevención del daño de *Tremex* o en el control en niveles aceptables. Además se debe considerar la adecuada selección de la especie forestal, la procedencia o progenie para un sitio determinado, labores culturales como riegos periódicos para evitar estrés hídrico, fertilizaciones y manejo del fuego entre otras medidas que favorezcan el desarrollo vigoroso de la plantación y asegure la resistencia a la peste.

Disposiciones legales

El Servicio Agrícola Ganadero (SAG), en el año 2000, dispuso medidas de control tendientes a reducir el avance de la plaga y controlar su población dentro del área infestada mediante la declaración de Plaga de Control Obligatorio (Resolución Exenta N° 3.303 del 26/12/2000), que obliga a particulares y entes públicos a ejecutar las medidas de control cultural en los focos de la plaga. Esta resolución dispone:

Figura 38.
Plantación comercial
de álamo, sana y
bajo manejo.



- Declárese el control obligatorio de la avispa de las latifoliadas *Tremex fuscicornis*
- Fijese como zona de resguardo cuarentenario las provincias de Chacabuco, Santiago, Cordillera, Maipo y Talagante en la Región Metropolitana, la provincia de Los Andes y comunas de Llay Llay y Olmué en la V Región y comuna de Mostazal en la VI Región .
- Facúltase a los Directores del SAG de las Regiones Metropolitana, V y VI para disponer la ejecución de las siguientes medidas sanitarias en el área de resguardo cuarentenario, fijando los plazos en que deberían ser ejecutadas:
 - Corta de árboles infestados, a excepción de aquello en que el SAG dispone explícitamente su utilización en el marco de un programa de control biológico.
 - Eliminación, mediante incineración, picado o enterramiento de los árboles infestados.
 - Prohíbese la movilización de especímenes vivos de *Tremex fuscicornis* o de maderas infestadas por los mismos fuera del área de resguardo cuarentenario .
 - Prohíbese la mantención de crías naturales o artificiales de *Tremex fuscicornis* fuera del área de resguardo cuarentenario.
- Las transgresiones o incumplimientos de las medidas que sean dispuestas, serán sancionadas de acuerdo a lo indicado en el decreto ley N° 3.557 de 1980 sobre Protección Agrícola.

Manejo integrado

Con la supresión y con acciones en forma integrada, los productores y organismos relacionados podrán mantener la plaga dentro de ciertos límites poblacionales que no produzcan daño económico. Se deben combinar métodos de monitoreo y detección, medidas de control cuarentenario, tratamientos culturales y control biológico. La detección y vigilancia del bosque por inspecciones de terreno y un sistema de árboles cebos permitirán atraer y concentrar poblaciones de *Tremex* para facilitar su posterior control, principalmente mediante el uso de parasitoides.

Instituciones Asociadas al Proyecto

“MANEJO INTEGRADO DE LA AVISPA TALADRADORA DE LA MADERA *Tremex fuscicornis* (Fabr.) CON ÉNFASIS EN CONTROL BIOLÓGICO”

Financiado por el Fondo de Mejoramiento del Patrimonio Sanitario - Servicio Agrícola y Ganadero



Bibliografía

- Baldini, A. R. 2000. Avispa de la Madera de latifoliadas, *Tremex fuscicornis Fabricius*. Corporación Nacional Forestal, Gerencia Desarrollo y Fomento Forestal, Depto. Programas y Proyectos, Programa de Protección Sanitaria Forestal, Nota Técnica: Año 20 N°38.
- Bergsten, J. y Hedsteöm, P. 2004. Korhornad vedstekel, *Tremex fuscicornis*, funnen i Lule lappmark (Hymenoptera: Siricidae). Natur i Norr, Umea. 1: 51 - 53 pp.
- Coulson, R. ; Witter, J. 1990. Entomología Forestal. Ecología y Control. Primera edición. Edit Limusa S. A. México, D. F. 751 p.
- Dajoz, R. 2001. Entomología Forestal: Los insectos y el bosque. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España. 548 p.
- Heidemaa, M., Voolma, K. & Suda, I. 1998. Species composition and distribution of the horntail (*Hymenoptera, Siricidae*) of Estonia. Metsandusli-kud Uurimused 29: 124-131.
- INFOR. 2004. Exportaciones Forestales Chilenas 2003. Boletín Estadístico 95. Instituto Forestal. 151p.
- Johnson, W.T. & Lyon, H. H. 1988. Insects that feed on trees and shrubs, Second edition. Cornell University Press, New York, USA.
- Kolomets, T. P. 1988. The giant birch wafly. Zashchita I Karantin Rastenii No 10, 27.
- Lee, J. W., Ryu, S. M., Chung, D. K. 1998. Taxonomy of the genus Tremex Jurine (*Hymenoptera: Siricidae*) from Korea, with descriptions of one new species and one unrecorded species. Korean J. Biol. Sci., 2 (3), 297-302, september
- Palma, M.A. y San Martín J. 2004. Producción de carpóforos de Cerrena sp. II Fase Informe N°2. Laboratorio de Fitopatología del Servicio Agrícola y Ganadero. V Región. 8 p.
- Richards, O. W. & Davies, R. G. 1984. Tratado de Entomología Imms. Estructura, Fisiología y Desarrollo. Volumen uno. Ediciones Omega, Barcelona. 438 p.
- Sandoval, A. A. 2000. Análisis de riesgo de plaga para *Tremex fuscicornis* (Fabricius, 1787). Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección Agrícola, Subdepartamento Vigilancia fitosanitaria. 9p.
- Sanhueza, A. 1998. Cultivo del Álamo (*Populus spp*). Corporación Nacional Forestal. 132p.
- Servicio Agrícola y Ganadero, 2000. Plan de contingencia para la detección y control de la avispa de la madera de las latifoliadas *Tremex fuscicornis* Fabricius (*Hymenoptera: Siricidae*). 13 p.
- Stillwell, M. A. 1964. The fungus associated with woodwasps occurring in beech in New Brunswick. Canadian Journal of Botany. 42: 495 - 496 pp.
- Stillwell, M. A. 1965. Hypopleural organs of the woodwasp larva *Tremex columba* (L.) containing the fungus *Daedalea unicolor* Bull ex Fries. Canadian Entomologist. 97: 783 - 784 pp.
- Stillwell, M. A. 1967. The Pigeon Tremex, *Tremex columba* (L.) (*Hymenoptera: Siricidae*), in New Brunswick. Canadian Entomologist. 99: 685 - 689 pp.

FE DE ERRATAS

PÁGINA 13, segunda y tercera línea.

Dice: "...cuarentenaria para Chile (categoría A2) y América, lo que podría limitar el mercado exportador..."

Deber decir: "...cuarentenaria para Chile (categoría A2), lo que podría limitar el mercado exportador..."

PÁGINA 16, tercera línea.

Dice: "*Ibalia jakowlewi* Jacobs (*Hymenoptera, Cynipidae*)"

Debe decir: "*Ibalia jakowlewi* Jacobs (*Hymenoptera, Ibalidae*)"

Nota: denominación Cynipidae según Noskiewicz (1957).

notes on
(*Amphyta*).
149.

by Jacobs.
ent. 26:

• Witmond, L. 1999. *Tremex fuscicornis* a new species for the fauna of the Netherlands. Entomologische Berichten 59:9, 138-40.

• Yang ZhonQi & Gu YaQin. 1994. *Liopteridae (Hymenoptera: Cynipoidea)* from China with a description of a new species. Entomotaxonomia 16:3, 157-164



INFOR
Instituto Forestal

INSTITUTO FORESTAL - Sede Centro Norte
Huérfanos 554
Santiago Chile
Fonos : 56-2- 6930700 - FAX : 56-2-6930890
Contacto : pparra@infor.cl
www.infor.cl

Registro de Propiedad Intelectual N° : 145.698
I.S.B.N. : 956-8274-40-5
Edición general: Instituto Forestal

Autores:
Patricio Parra S.
Marlene González G.
Daniel Soto A.
Aldo Salinas R.

Primera Edición : Enero 2005