

Aspectos biológicos y sintomatológicos de *Sirex Noctilio* Fabricius (Hymenoptera-Siricidae): Una revisión*

A review of the biological and symptomatological aspects of
Sirex noctilio Fabricius (Hymenoptera-Siricidae)

C.D.O.: 453

ANGELICA M. AGUILAR y DOLLY M. LANFRANCO
Instituto de Silvicultura, Universidad Austral de Chile,
Casilla 567, Valdivia.

SUMMARY

Sirex noctilio Fabricius has been considered one of the most serious insects pest associated with species of the (*Pinus*) genus, among which *Pinus radiata* exhibits a high susceptibility. The woodwasp is primarily an Eurasian insect that was introduced in Australia, New Zealand and Tasmania, causing great damage to *Pinus* forests. In South America, it is now present in Uruguay and Argentina. In Chile, this insect has not been detected, but considering the importance of the *Pinus radiata* plantations, it was considered convenient to present this biological and symptomatological review, to inform and create conscience about this potential pest. The biological cycle of *S. noctilio* is described. The factors that predispose the attack are: site, management, age, vigour of the trees and climatic conditions.

RESUMEN

Sirex noctilio Fabricius es considerado uno de los insectos más serios que afecta al género *Pinus*, siendo la especie *Pinus radiata* D. Don la más susceptible. Esta avispa de madera es originaria de Eurasia, se ha introducido en Australia, Nueva Zelanda y Tasmania, donde ha causado grandes daños a bosques de *P. radiata*. En América del Sur está presente en Uruguay y Argentina. En Chile este insecto no ha sido detectado, pero considerando la eventual introducción e importancia que podría tener en las plantaciones de *P. radiata* se ha estimado conveniente hacer la presente revisión que incluye los aspectos biológicos y sintomatológicos básicos y aplicados que contribuyan a informar y crear conciencia sobre esta plaga potencial. El ciclo biológico de *S. noctilio* generalmente es de un año. Los huevos están presentes entre diciembre y abril, 6-7 estadios larvales se presentan durante todo el año, la pupa ocurre entre noviembre y abril y la emergencia de adultos se observa entre diciembre y fines de abril. El ataque se evidencia por el escurrimiento de resina a lo largo del fuste. Después de dos o tres semanas los árboles presentan una clorosis progresiva que se torna rojiza con caída de acículas. En un corte transversal se observan galerías con aserrín compacto y manchas oscuras que corresponden a la acción del hongo simbiote *amylostereum areolatum* (Freis) Boidin. Los factores que predisponen el ataque son: sitio, manejo, edad y vigor de los árboles y condiciones climáticas.

INTRODUCCION

Sirex noctilio Fabricius es una avispa taladradora de árboles en pie que afecta generalmente al género *Pinus*, siendo *Pinus radiata* D. Don la especie más susceptible (Morgan, 1968; Kirk,

1974; Spradbery y Kirk, 1978, 1981; Eldridge y Simpson, 1987).

Este insecto es endémico de Eurasia y Norte de Africa, donde se le considera una plaga secundaria. En Australia, Nueva Zelanda y Uruguay, donde ha sido introducido, ha ocasionado, en algunos

* Versión modificada de la presentada al Seminario de Protección Sanitaria Forestal (Concepción, agosto 11, 1988) y al X Congreso Anual de Entomología (Santiago, diciembre 7, 1988).

años, daños de importancia (Hall, 1964; Morgan, 1968; Talbot, 1977; Espinoza *et al.*, 1986; Eldridge y Simpson, 1987).

El éxito logrado por este insecto en algunos países se debe especialmente a la abundancia de árboles huésped producto de la monoespecificidad de plantaciones extensivas, lo que sumado a la ausencia de enemigos naturales y a condiciones climáticas adecuadas han favorecido su desarrollo y dispersión.

En Nueva Zelanda, en 1946, después de una severa sequía, 12.000 hectáreas de *P. radiata* fueron afectadas por *S. noctilio*. En el verano de 1952-1953, en Tasmania, se talaron y quemaron alrededor de 3.000 árboles infestados. En 1959 en Pittwater, Australia, el 40% de 1.090 hectáreas de *P. radiata* murieron como consecuencia del ataque de este insecto (Taylor, 1967; Madden, 1975). En 1962 se detectaron dos grandes áreas de *P. radiata* infestadas, en Melbourne y Gippsland Central. Posteriormente, este insecto ha continuado expandiéndose hacia Gales del Sur y Sur de Australia, con un avance promedio de 30 Km por año (Neumann *et al.*, 1987; Eldridge y Simpson, 1987).

En América del Sur se detectó en 1980 en Uruguay, en *P. radiata* y *P. ellioti*, y en 1985 llegó a ocasionar una mortalidad de los árboles cercana al 60%. En este mismo año se detectó al norte de Argentina (Provincia de Entre Ríos) en los mismos hospederos (Espinoza *et al.*, 1986).

En Chile *S. noctilio* aún no ha sido detectado,

pero constituye un riesgo potencial, considerando que actualmente poco más del 90% del recurso boscoso existente está constituido por *P. radiata*. Frente a esto, se considera conveniente conocer los aspectos biológicos y sintomatológicos básicos de este insecto a fin de enfrentar adecuadamente su eventual introducción.

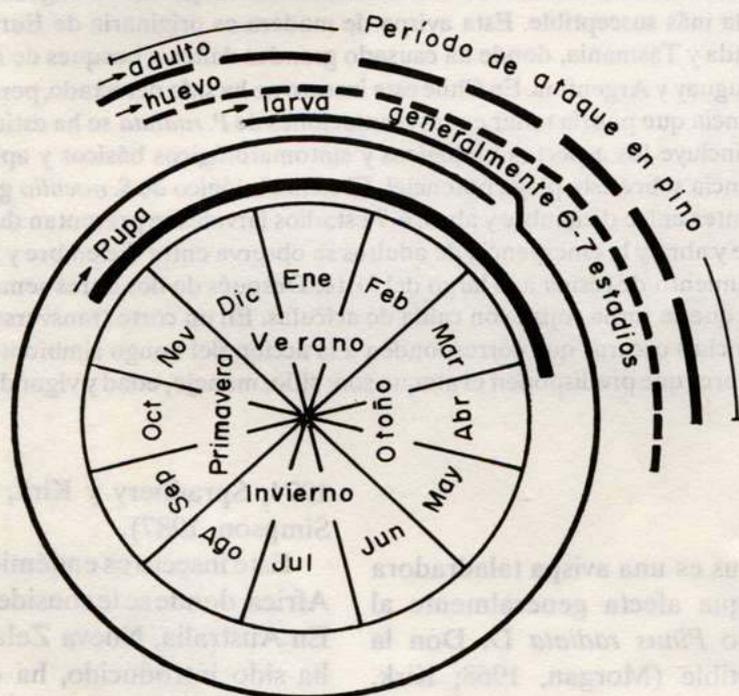
Esta revisión recopila los antecedentes publicados por investigadores extranjeros que han desarrollado diversos aspectos básicos y aplicados referidos a este problema.

CICLO BIOLÓGICO Y HABITAT DE *SIREX NOCTILIO*

Para este propósito se han tomado como referencia los trabajos de Morgan (1968), Zondag y Nuttall (1977), Neumann y Minko (1981), Taylor (1981).

El ciclo biológico de este insecto generalmente es de un año, pero se han encontrado, tanto en Australia como en Nueva Zelanda, generaciones que presentan un ciclo de dos o tres meses, cuando el ataque se produce en árboles de diámetro pequeño y las condiciones climáticas le son favorables (elevadas temperaturas y déficit hídrico). También se han observado ciclos de dos a tres años, cuando las condiciones climáticas han sido desfavorables para el insecto.

El ciclo biológico anual de *S. noctilio*, observado en el Sureste de Australia, se presente en la figura siguiente.



Ciclo biológico de *Sirex noctilio* observado al Sureste de Australia (Neumann y Minko, 1981).

Life-cycle of *Sirex noctilio* in South-eastern Australia (Neumann and Minko, 1981).

En virtud de la similitud climática entre Australia y parte de Chile se ha estimado conveniente presentar este ciclo, por cuanto cabe esperar un comportamiento semejante frente a la probable introducción de este insecto al país.

Los adultos son de tamaño variable y pueden alcanzar de 9 a 36 mm de longitud, cuerpo cilíndrico y robusto, alas de color ámbar y abdomen con una espina terminal, el cuerpo de la hembra generalmente es de mayor tamaño que el del macho, de coloración azul oscura metálica y patas rojizas. Poseen antenas setáceas, levemente pubescentes de 20 segmentos y un ovipositor notorio en cuya base lleva un par de órganos (micangios) que contienen el basidiomycete simbiótico obligado: *A. areolatum*. Cerca de estos órganos se encuentran un par de glándulas productoras de un mucus fitotóxico. Tanto las esporas del hongo como el mucus son expulsados a través del ovipositor al momento en que el insecto taladra la madera, ya sea para ovipositar o verificar la susceptibilidad del árbol.

El macho es de coloración azul oscura metálica, exceptuando los segmentos abdominales III al VII, que son café-amarillento; las patas son rojizas, excepto las posteriores que son negras. Las antenas, similares a las de la hembra, tienen 21 segmentos.

Los adultos emergen desde comienzos de diciembre y hasta fines de abril, alcanzado una máxima población a mediados de verano. Taylor (1978) observó en Tasmania además otra máxima poblacional a comienzos de otoño.

Después de la emergencia se inicia un corto período de vuelo con fines de apareamiento y dispersión. El vuelo del adulto es vigoroso y de corta duración, alcanzando sólo unos pocos kilómetros al año, debido tal vez al hecho de que el período de vida de la hembra no excede de cinco días, y el de los machos de 12 días. Los adultos no se alimentan y sólo dependen de las reservas energéticas acumuladas en su fase larvaria.

Los machos generalmente emergen poco antes que las hembras y ambos están sexualmente maduros al momento de emerger. Como parte de su estrategia de desarrollo las hembras de *S. noctilio* seleccionan aquellos árboles que presentan un bajo vigor, para lo cual taladran con el ovipositor varias veces al hospedero, previo a la postura de los huevos, asegurando así que el árbol será colonizado por las larvas (Madden, 1974). La oviposición puede ocurrir con o sin apareamiento y el sexo de la progenie estará determinado por la

fertilización de los huevos. Así la hembra virgen puede ovipositar y originar solamente una progenie de machos, en tanto una hembra fecundada puede producir machos y hembras. El número de huevos varía de acuerdo con el tamaño y longevidad del insecto y fluctúa entre 50 y 500 huevos por hembra.

Los huevos de *S. noctilio* miden 1,4 a 1,6 mm de largo por 0,30 mm de ancho, tienen forma elipsoide, de color blanco y superficie lisa. Generalmente las hembras los ovipositan en forma aislada o de a pares, los que son incubados en la madera por un período de 9 a 14 días. Esta fase es factible encontrarla desde mediados de diciembre y hasta comienzos de abril. En condiciones desfavorables para la eclosión de las larvas los huevos pueden permanecer en dormancia varios meses.

Las larvas alcanzan una longitud de hasta 30 mm, son cilíndricas y de color blanco. La cabeza es redonda con mandíbulas dentadas y antenas unisegmentadas; las patas torácicas son rudimentarias. El abdomen está libre de apéndices, y sólo presenta una espina supraanal esclerizada de color café oscuro, que conserva en todos sus estadios.

Por lo general las larvas se encuentran durante todo el año y tienen seis a siete estadios, aunque excepcionalmente en Tasmania se han observado hasta 12 estadios. En Victoria se observó emergencia sólo con tres estadios, obteniéndose individuos adultos machos muy pequeños, provenientes de árboles con diámetro reducido y con un ciclo vital total de dos o tres meses.

Las prepupas y pupas son de coloración blanca marfil, y gradualmente van adquiriendo la coloración del adulto. La longitud promedio es de 25 mm.

Habitualmente construyen una cámara pupal a 5 centímetros de la superficie exterior del fuste del árbol. En condiciones normales esta fase puede durar tres semanas y se encuentra presente desde mediados de noviembre y hasta comienzos de abril.

SINTOMATOLOGIA DEL DAÑO

El daño ocasionado por *S. noctilio* no ocurre masivamente en el bosque, afectando en forma aislada a aquellos árboles que presentan un menor vigor. Los más susceptibles son aquellos que han sido debilitados por condiciones medioambientales, como por ejemplo sequías, alta densidad de plantación, sitio, daños mecánicos e incendios. En

condiciones de altos niveles poblacionales del insecto los árboles vigorosos también pueden ser dañados. La mayor incidencia de ataque se da en árboles de siete o más centímetros de diámetro (Zondag y Nutall, 1977; Neumann y Minko, 1981; Neumann *et al.*, 1987).

Al momento de la ovipostura *S. noctilio* deposita simultáneamente el mucus fitotóxico y las esporas del hongo simbiote *A. areolatum*. El mucus causa la clorosis del follaje, ya que altera el flujo de nutrientes, creando una condición de debilitamiento en el árbol que lo hace más susceptible al ataque por el hongo, favoreciendo con ello la alimentación de las larvas tempranas y la posterior penetración de éstas en la madera (Coutts, 1969a, 1969b; Madden, 1974; 1977).

Un indicador de que ha habido oviposición en los árboles son las bolsas o escurrimiento de resina a lo largo del fuste, la cual toma una coloración blanquecina sobre la corteza de los árboles. Al levantarla se observa en el *cambium*, en torno al orificio de ovipostura, una mancha oscura oval que corresponde a la acción del hongo simbiote (Madden e Irvine, 1971; Neumann *et al.*, 1982).

A nivel del follaje se observa una clorosis progresiva, el que finalmente toma una coloración café-rojiza, para luego desprenderse. Esta sintomatología es más evidente a inicio de primavera.

Al hacer cortes transversales y logitudinales del fuste se observan galerías en ambos sentidos, las cuales son características por contener un aserrín granular compacto y pueden alcanzar hasta 200 mm de longitud. En algunos casos se observa la madera con manchas oscuras, que corresponden al hongo simbiote (Neumann y Minko, 1981).

En ataques de años anteriores se observan en la corteza orificios de emergencia de los adultos, los que tienen 3 a 7 mm de diámetro (Neumann y Minko, 1981; Neumann *et al.*, 1987).

La muerte de un árbol puede ocurrir tres a cuatro meses de ocurrido el ataque. En forma excepcional se ha observado mortalidad a los nueve meses (Taylor, 1981).

COMENTARIOS

Los antecedentes que se entregan en esta revisión constituyen elementos de referencia y están basados en experiencias obtenidas en otros países, por lo que no necesariamente podrían aplicarse a la realidad chilena.

Será preciso entonces, en caso de que *S. noctilio* llegue a introducirse al país, enfrentar este problema acorde a las plantaciones que este sistema forestal posea, considerando como elementos clave de análisis las características del recurso, clima, sitio, edad y condiciones sanitarias, así como los aspectos biológicos básicos de distribución y conducta de la plaga.

Se estima que esta revisión puede contribuir a divulgar los alcances y características de esta plaga aún potencial para el país, especialmente en aquellas personas que están relacionadas directa e indirectamente con el sector forestal.

BIBLIOGRAFIA

- COUTTS, M.P. 1969 a. "The mechanism of pathogenicity of *Sirex noctilio* on *Pinus radiata*. I. Effects of the symbiotic fungus *Amylostereum* sp. (Thelophoraceae)", *Aust. J. Biol. Sci.* 22:915-924.
- COUTTS, M.P. 1969 b. "The mechanism of pathogenicity of *Sirex noctilio* on *Pinus radiata*. II. Effects of *S. noctilio* mucus", *Aust. J. Biol. Sci.* 22:1153-1161.
- ELDRIDGE, R. H.; SIMPSON, J.A. 1987. "Development of contingency plans for use against exotic pest and diseases of trees and timber", *Aust. For.* 50(1): 24-26.
- ESPINOZA, H., LAVANDEROS, A., LOBOS, C. 1968. *Reconocimiento de la plaga Sirex noctilio en plantaciones de pinos de Uruguay y Argentina*. Proyecto FAO: Prevención y control de plagas en plantaciones de pino insigne, s/p.
- HALL, M.J. 1964. "A survey of Siricid attack of radiata pine in Europe", *Aust. For.* 32:155-162.
- KIRK, A.A. 1974. "Bioclimates of Australia *Pinus radiata* areas and *Sirex noctilio* localities in the Northern Hemisphere", *Aust. For.* 37:126-131
- MADEN, J.L. 1974. "Oviposition behavior of the woodwasp. *Sirex noctilio*", *F. Aust. J. Zool.* 22:341-351.
- MADEN, J.L. 1975. "An Analysis of an outbreak of the woodwasp *Sirex noctilio* F. (Hymenoptera, Siricidae)", *Bull. Entomol. Res.* 67:405-426.
- MADEN, J.L. 1977. "Physiological reactions of *Pinus radiata* to attack by the woodwasp *Sirex noctilio* F.", *Bull. Entomol. Res.* 67:405-426.
- MADEN, T.L.; IRVINE, C.J. 1971. "The use of lure trees for the detection of *Sirex noctilio* in the field", *Aust. For.* 35: 165-166.
- MORGAN, D.F. 1968. "Bionomics of Siricidae", *Ann. Rev. of Ent.* 13:239-256.
- NEUMANN, F. G.; HARRIS, J.A.; KASSABY, F. Y.; MINKO, G. 1982. "An improved technique for early detection and control of the *Sirex* woodwasp in radiata pine plantations", *Aust. for* 45(2): 117-124.
- NEUMANN, F.G.; MINKO, G. 1981. "The *Sirex* wood wasp in Australian radiata pine plantations", *Aust. For.* 44(1): 46-63.
- NEUMANN, F. G.; MOREY, J.L.; MCKIMM, R.J. 1987. *The Sirex wasp in Victoria*. Public Lands and Forest Division. Department of Conservation. Forest and Lands, Melbourne. Bulletin Nº 29.
- SPRADBERY, J.P.; KIRK, A.A. 1978. "Aspects of the ecology of siricid woodwasp (Hymenoptera: Siricidae) in Eu-

rope, North America and Turkey with special reference to the biological control of *Sirex noctilio* F. en Australia", *Bull. Ent. Res.* 68:341-359.

SPRADBERY, J.P.; KIRK, A.A. 1981. "Experimental studies on the responses of European siricid woodwasp to host trees", *Ann. Appl. Biol.* 98: 179-185.

TALBOT, P.H. 1977. The *Sirex*-*Amylostereum*-*Pinus* association", *Annual Rev. Phytopathol.* 15:41-54.

TAYLOR, K.L. 1967. *The introduction, culture, liberation and*

recovery of parasites of Sirex noctilio in Tasmania, 1962-67. CSIRO, Div. Entomol. Tech. Pap. 8, 19 pp.

TAYLOR, K.L. 1981. "The *Sirex* woodwasp: ecology and control of an introduced forest insect", In: KITCHING, R.; JONES R. (ed) 1981. *The Ecology of Pests. Some Australian Case Histories*, pp. 230-248.

ZONDAG, R.; NUTALL, M.J. 1977. *Sirex noctilio Fabricius (Hymenoptera: Siricidae) Sirex.* Forest and Timber Insects in New Zealand N° 20. Forest Research. Institute New Zealand Forest Service, 8 pp.