



COMPORTAMIENTO DE *Nasutitermes aquilinus* Holmgren FRENTE A MADERAS IMPREGNADAS, EN CONDICIONES CONTROLADAS

Aurora Armúa; Silvia M. Mazza de Gaiad;
Aldo C. Bernardis; Juan A. Schroeder

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura.
Facultad de Ciencias Agrarias
9 de Julio 1449 - (3400) Corrientes

RESUMEN. Se estudió el ataque en condiciones de laboratorio de *Nasutitermes aquilinus* Holmgren sobre diferentes maderas (*Pinus elliottii*, *Eucalyptus saligna* y *Enterolobium contortisiliquum*) impregnadas con preservantes de uso comercial, creosota y CCA (Cromo-Cobre-Arsénico) según normas IRAM, y un testigo sin impregnación con probetas de 8 cm x 4 cm x 2 cm de las maderas consideradas, en un Diseño en Bloques Completos al Azar con cinco repeticiones simultáneas. Independientemente del tipo de madera utilizada, creosota fue el impregnante de mayor eficacia con daños significativamente inferiores a CCA (salvo en *E. contortisiliquum*) y este a su vez inferior al testigo ($\mu = 0,01$).

ABSTRACT. *Nasutitermes aquilinus* Holmgren behaviour facing impregnated wood, under controlled conditions.

Nasutitermes aquilinus Holmgren attack has already been studied in laboratory conditions, on different wood types (*Pinus elliottii*, *Eucalyptus saligna* and *Enterolobium contortisiliquum*) impregnated with commercial preserved substances: creosote and CCA (Cr, Cu, As), and a control without impregnation. Prisms of 8 cm x 4 cm x 2 cm for the different types of wood were used in a Randomized Block Design, with five simultaneous replications. Creosote showed the best protection, damage was significantly lower than CCA (excepting on *E. contortisiliquum*) and both than the control.

INTRODUCCION

Entre las termitas neotropicales, las especies del género *Nasutitermes* son las que revisten mayor importancia económica dado que colonizan árboles vivos y muertos e incluso invaden las construcciones del hombre. *N. aquilinus* Holmgren (1910) es una de las termitas xilófagas de mayor dispersión en la provincia de Corrientes, Argentina, no sólo en el departamento Capital, sino también en otras localidades vecinas, abarcando un radio de aproximadamente 200 km (Torales *et al.*, 1988), encontrándose la preferentemente en predios rurales.

Estudios taxonómicos y referentes a diversos aspectos de la biología de *N. aquilinus* fueron realizados por Fontes y Terra (1981) e incluyen la descripción detallada del nido; Torales *et al.* (*op. cit.*) señalan a esta especie como una termita de importancia económica por los daños que ocasiona en los vegetales de valor forestal especialmente; Martegani y Torales (1994) brindan aportes referentes a la estructura del tubo digestivo de la casta de obreras mayores y menores, y Armúa *et al.* (1992) realizan un estudio del comportamiento intraespecífico en condiciones de laboratorio.

Para realizar un control eficaz de la infestación por termitas es necesario conocer la especie infestante, su biología, las características arquitectónicas del área a ser tratada y la dinámica de acción de los biocidas y solventes a utilizar. Un aspecto importante es emplear insecticidas con gran poder residual, para enfrentar la presencia insistente del insecto en el área (Fontes, 1995).

El estado actual del conocimiento acerca del control de termitas xilófagas en nuestro país es aun escaso, en especial en lo que concierne a resistencia de las especies del género *Nasutitermes* ante compuestos químicos de diferentes grados de toxicidad, factibles de ser utilizados en la impregnación de maderas en las viviendas del hombre. Con referencia a la Argentina sólo puede destacarse el aporte de Armúa *et al.* (1996) con *N. corniger*, el que incluye un estudio biológico y estadístico de su resistencia frente a maderas impregnadas con sustancias químicas de uso comercial, por el método vacío-presión.

Dado el daño económico causado por el ataque a las maderas por hongos y por termitas, es

conveniente que la impregnación se realice con productos insecticidas y fungicidas simultáneamente. Todavía no existen muchas alternativas viables para creosota y CCA (Cromo-Cobre-Arsénico) en condiciones severas de ataque y en un marco de aceptación industrial, siendo estos los productos de mayor seguridad disponibles en la actualidad (Baillod Barberini, 1995).

Entre los antecedentes de trabajos de laboratorio con maderas impregnadas, pueden citarse a: Howick y Creffield (1979), que midieron la actividad alimentaria de tres especies de *Nasutitermes* suministrándole duramen de *Ceratopetalum apetalum* y *Eucalyptus regnans*, encontrándolas altamente susceptibles a *N. exitiosus* y *N. graveolus*; Hrdy (1967) trató de determinar experimentalmente, bajo condiciones lo más cercanas posible a las naturales, la resistencia de las maderas con diferentes tratamientos químicos y otros materiales a la infestación por termitas, comprobando, principalmente, la conveniencia de la impregnación de maderas con sustancias para su control; Kofoid *et al.* (1946) consideran que el poder tóxico de algunos tipos de antisépticos se basan en los cambios de presión osmótica provocados en su sistema digestivo; Ortiz (1964) determinó que el tratamiento de maderas por inmersión en pentaborato de sodio, dió protección suficiente, tanto en el exterior como el interior de las maderas.

En este trabajo se informa por primera vez sobre el comportamiento de *N. aquilinus* frente a maderas impregnadas con preservantes químicos por el método vacío-presión y sin impregnar, bajo condiciones de temperatura y humedad controladas.

MATERIAL Y METODOS

Se realizaron tres experiencias simultáneas con: *Enterolobium contortisiliquum*, *Pinus elliottii* y *Eucalyptus saligna*, utilizando probetas de madera de 8 x 4 x 2 cm, sobre un Diseño en Bloques Completos al Azar, sobre las que se probaron tres tratamientos: impregnación con óxidos hidrosolubles (CCA: Cromo-Cobre-Arsénico, tipo C) y creosota, con retenciones de 10,8 kg/m³

y 190 kg/m³ de madera impregnable, respectivamente, según normas IRAM, y testigos sin impregnar, con cinco repeticiones, durante treinta días. Siguiendo la metodología utilizada por Howick y Creffield (1979) modificada (Armúa *et al.*, en prensa), las probetas se colocaron en frascos de vidrio 500 g de capacidad con un orificio en la tapa para la aireación, utilizando como sustrato restos de nidos desmenuzados, donde se colocó 3 g de termitas (aproximadamente 2150 individuos) obtenidos de nidos extraídos de una vivienda del Barrio Villa García de la ciudad de Corrientes.

Se realizaron controles diarios de temperatura de bulbo seco y húmedo del ambiente, obtenidos de la lectura de un psicrómetro instalado en el laboratorio, para determinar posteriormente humedad absoluta y relativa mediante un diagrama psicrométrico.

Las condiciones en que se desarrollaron las experiencias fueron: la temperatura de bulbo seco osciló entre 27 y 29,5 °C; la de bulbo húmedo 25 y 27 °C; la humedad relativa entre 85 y 95 % y la absoluta entre 21 y 23,7 g vapor de agua/kg aire, valores similares a los obtenidos en las experiencias de laboratorio por Howick y Creffield (*op. cit.*) y Hrdy (*op. cit.*).

Cuadro 1: Escala para cuantificar daños

Valor	Descripción del daño
1	No atacado
2	Desprendimiento de fibras en algunas caras de la madera
3	Desprendimiento de fibras en todas las caras de la madera
4	Fibras masticadas
5	Roido leve en algunas caras de la madera
6	Roido leve en todas las caras de la madera
7	Roido profundo
8	Levemente excavado
9	Excavado profundo
10	Madera ausente

Se evaluó la duración en días de la experiencia para cada unidad experimental y se aplicó una escala de daño de 1 a 10 según el grado de ataque, teniendo en cuenta desprendimiento de fibra, roído y excavado (Gay *et al.*, 1995, modificada, Armúa *et al.*, *op. cit.*), como se observa en el cuadro 1, realizándose el análisis de la variancia por el método de Kruskall-Wallis (Steel y Torrie, 1992).

RESULTADOS Y DISCUSION

La duración de la experiencia en días y los valores de daño observados en cada unidad experimental, de acuerdo a la escala propuesta, se presentan en el Cuadro 2.

En todas las maderas utilizadas, la creosota fue el impregnante de mayor eficacia, con daños significativamente inferiores a CCA (salvo en *Enterolobium contortisiliquum*), y este a su vez inferior al testigo ($\mu = 0,01$).

En las maderas impregnadas con creosota la duración de los ensayos fue, en promedio de 6 días, si bien no se registró evidencia seria de ataque en ninguna de las probetas, la mortalidad fue muy elevada a las 48-72 horas de iniciadas las experiencias. Observaciones similares obtuvo Ortiz (1964) al impregnar *Pinus radiata* con pentaborato de sodio. Los individuos presentaban, además, el abdomen muy contraído con desprendimiento de los apéndices. Kofoid *et al.* (1946) consideran que el poder tóxico de algunas clases de antisépticos podría basarse en los cambios de presión osmótica provocados en el sistema digestivo de las termitas.

En las maderas impregnadas con CCA, la duración media de las experiencias fue de 14,6 días; en cuanto al daño causado en la madera, llegó al grado 3 en *Eucalyptus saligna* y *Pinus elliotii*, en tanto que en *Enterolobium contortisiliquum*, solamente alcanzó el grado 2 en dos de las cinco unidades experimentales ($\mu = 0,01$).

En las maderas testigo la duración media fue de 29,2 días y el daño fue significativamente mayor en *Eucalyptus saligna* y *Pinus elliotii* que en *Enterolobium contortisiliquum* ($\mu = 0,01$), coincidentemente con lo que se observa en el ambiente natural en las zonas exploradas.

Cuadro 2: Daños y duración de las experiencias en maderas impregnadas con CCA (Cr, Cu, As) y testigo

Maderas	Nº de repet.	Testigos		Maderas con CCA		Maderas con Creosota	
		Daños	Durac. (días)	Daños	Durac. (días)	Daños	Durac. (días)
	1	7	28	3	14	1	6
	2	8	30	3	14	1	6
<i>P. elliotii</i>	3	8	30	2	16	1	7
	4	9	30	2	17	1	5
	5	9	30	2	16	1	6
	Prom.	8,2 a	29,6	2,4 b	15,4	1,0 c	6,0
	1	9	30	3	15	1	6
	2	8	30	3	17	2	6
<i>E. saligna</i>	3	9	30	2	16	1	7
	4	9	30	3	15	2	7
	5	9	30	3	15	1	5
	Prom.	8,8 a	30,0	2,8 b	15,6	1,4 c	6,2
<i>E. contortisiliquum</i>	1	6	27	1	13	1	6
	2	6	28	1	12	1	6
	3	7	27	2	14	1	7
	4	7	29	2	13	1	5
	5	6	29	1	12	1	5
	Prom.	6,4 a	28,0	1,4 b	12,8	1,0 b	5,8

Promedios seguidos de letras iguales no se diferencian significativamente (en las filas).

Comportamiento similar respecto de *Enterolobium contortisiliquum* fue observado en las experiencias realizadas con *N. corniger* por Armúa et al. (op. cit.).

CONCLUSIONES

Si bien se registró algún grado de ataque a las maderas, los preservantes probados pueden considerarse eficaces para el control de esta especie debido al alto porcentaje de mortalidad en los primeros 7 días.

Teniendo en cuenta el grado de ataque, en las maderas sin tratar se observó el siguiente orden decreciente: *Eucalyptus saligna*, *Pinus elliotii* y *Enterolobium contortisiliquum*.

REFERENCIAS

- Armúa, A.C., G.J. Torales & E. Porcel. 1992. Comportamiento agonístico intraespecífico de *Nasutitermes aquilinus*, Holmgren. *Hist. Nat.* 8(3): 11-18.
- Armúa, A.C., M.C. Dal Lago, M.E. Muchiut, S.M. Mazza de Gaiad, A.C. Bernardis & J.A. Schroeder. (en prensa). Evaluación del comportamiento de *Nasutitermes corniger* (Isoptera: Termitidae) con maderas impregnadas en condiciones controladas. FACENA, Vol 12.
- Baillo Barberini, G. 1995. En: Algunos aspectos atuais da biologia e controle de cupins. Berti, E. (filho) y L. R. Fontes. 189 p. FEALQ. San Pablo, Brasil.

- Fontes, L.R.** 1995. En: Algunos aspectos atuais da biologia e controle de cupins. Berti, E. y L. R. Fontes. FEALQ. San Pablo, Brasil. 189 p.
- Fontes, L.R. & P.S. Terra.** 1981. A study on the taxonomy and biology of the neotropical termite *Nasutitermes aquilinus* (Isoptera: Termitidae, Nasutitermitinae) *Rev. Bras. Entomol.*, 25 (3): 171-183.
- Gay, F.J., T. Greaves, F.G. Holdaway & A.H. Wetherly.** 1995. Standard laboratory colonies of termites for evaluating the resistance of timber, timber preservatives, and other materials to termite attack. *Commonw. Sci. Ind. Res. Organiz. Bull.* 277: 5-60.
- Howick, C.D. & J.W. Creffield.** 1979. A comparison of three species of *Nasutitermes* (Isoptera: Termitidae) as termites for Laboratory bioassays. *Int. Biodeterior. Bull.* 15(4): 105-112.
- Hrdy, J.** 1967. Testing of termite resistance of woods. *Institute of Entomology, Czechoslovak Acad. Sci., Prague.*: 113-118 p.
- Kofoed, C.A., S.F. Ligth, A.C. Hornes, M. Randall, W.D. Hermes & E.E. Bowe.** 1946. Termites and termite control. A report to termite investigations Committee. 2nd. Ed. Berkeley. University of California.
- Martegani, M.M. & G.J. Torales.** 1994. Aportes al conocimiento del tubo digestivo de obreras del género *Nasutitermes* (Isoptera: Termitidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 53(1-4): 9-20.
- Ortiz, M.R.** 1964. Eficacia de las sales de boro frente al ataque de termitas subterráneas. *Actas Rev. Invest. Prod. Forestales Chile N° 21*: 130-135.
- Steel, R.G.D. & J.H. Torrie.** 1992. Bioestadística: principios y procedimientos. *Mc. Graw Hill.* México: 530-532.
- Torales, G.J., C.A. Venialgo, E.R. Laffont, M.M. Martegani, A.C. Armúa, M.O. Arbino, E.B. Oscherov & M.C. Godoy.** 1988. Contribución al conocimiento de las termitas de Argentina (Provincia de Corrientes) Termitas xilófagas que infestan árboles de importancia económica. *Actas VI Congr. Forestal Arg.*, 3: 733-735.

Recibido/Received/: 22 noviembre 1996

Aceptado/Accepted/: 27 mayo 1997