

**UN EXTRACTO ACUOSO DE *Melia azedarach* L. PROTEGE A LA MADERA SECA DE *Quercus laurina* HUMB *et* BOMPL DEL ATAQUE DE *Lyctus planicollis* LECONTE Y *Lyctus linearis* GOEZE.**

David Raya-González<sup>1</sup>, Mauro, Manuel Martínez-Pacheco<sup>2</sup>, Alberto Flores Garcia<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera, <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Químico Biológicas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Santiago tapia No. 403. Morelia, Michoacán México. [rayadavid@gmail.com](mailto:rayadavid@gmail.com). [mpacheco@umich.mx](mailto:mpacheco@umich.mx).

**RESUMEN:** *Melia azedarach* L. es una especie vegetal filogenéticamente cercana al neem, cuya propiedad insecticida ha sido probada en varias especies de insectos nocivos de cultivos económicamente importantes, pero no se ha probado su efecto contra insectos barrenadores de madera seca. La retención de los sólidos contenidos en el extracto acuoso de hoja de *M. azedarach* en la madera de *Quercus laurina* (encino) fue de 12 kg/cm<sup>3</sup> y la penetración del extracto vegetal fue de 7 mm. El efecto protector de los extractos acuosos en la madera seca de *Q. laurina* se determinó a los 25 meses de exponer la madera impregnada al material plagado con *L. planicollis*. Se encontró que la madera preservada con el extracto, presentó un total de 23 orificios de salida y significó una disminución del daño de 68 % con respecto al control. En este trabajo se reporta por primera vez el efecto protector que ejerce un extracto acuoso de *M. azedarach* en la madera de encino (*Q. laurina*) contra la infestación de *L. planicollis* uno de los barrenadores de madera seca cosmopolita más devastador.

Palabras clave: Extracto, *Melia azedarach*, protección, *Quercus laurina*, *Lyctus planicollis*.

**Aqueous extract from *Melia zaedarach* protects the dray wood of *Quercus laurina* Humb *et* Bompl to attack of *Lyctus planicollis* LeConte and *Lyctus linearis* Goeze**

**ABSTRACT:** *Melia azedarach* L. is a plant species phylogenetically close to neem, whose ownership insecticide has been tested in several species of insects harmful to economically important crops, but their effect dry wood borer insects has not been tested. The retention of solids contained in the aqueous extract leaf *M. Azedarach* in wood *Quercus laurina* 12 kg/cm<sup>3</sup> and the penetration of plant extract was 7 mm. The protective effect of the aqueous extracts in the *Q. laurina* dry wood was determined for the 25 months of exposition of the impregnated wood material plagued with *L. planicollis* and *L. linearis*. We found that wood preserved with the extract, presented a total of 23 departure holes meant a decrease in the damage of 68 % compared to control. In this paper was reported the protective effect exerted an aqueous extract of *M. Azedarach* wood in oak (*Q. laurina*) against the infestation of *Lyctus* one of the dry wood more cosmopolitan devastating borers.

Key words: Extract, *Melia azedarach*, protección *Quercus laurina* *Lyctus planicollis*.

## Introducción

El daño a la madera de *Quercus* spp causado por barrenadores del género *Lyctus* (Coleoptera: Lyctidae) es severo. En el país se ha reportado la presencia de algunas especies: *L. planicollis* LeConte, *L. brunneus* (Stephens), *L. caribeanus* Lesne, *L. sinensis* Lesne y *L. linearis* (Goeze) (Cibrián *et al.*, 1995 y Findlay 1967). Estos insectos son cosmopolitas de ciclos de vida largo y sofisticado, deterioran la madera en la búsqueda de su alimento, el almidón y causan su destrucción.

En el país se extraen en promedio 434,000.0 m<sup>3</sup> R de madera de encino utilizada para muebles, pisos y otros enseres (INGI 2006), madera susceptible al deterioro, posee 63 % de albura, tejido vegetal rico en almidón (> 1.5 %), sustrato alimenticio del *Lyctus*, con la consecuente pérdida económica. Para la protección se utilizan preservadores convencionales que se aplican por presión y vacío como las sales hidrosolubles de cobre, cromo, arsénico, zinc, boro y creosota los cuales son productos de gran

persistencia ambiental, tóxicos al hombre y causan impacto negativo al medio ambiente (Vignote y Jiménez 1996).

El abuso de productos químicos utilizados en la preservación de la madera causa que un número creciente de insectos y otros organismos presenten resistencia a estos, haciendo difícil su control. Por el impacto ambiental negativo, actualmente se presenta una tendencia mundial para sustituirlos por nuevos productos alternativos amigables al ambiente. Una alternativa para la protección de la madera son los metabolitos secundarios vegetales utilizados en la medicina tradicional para tratar enfermedades humanas o de plantas que poseen resistencia natural a plagas y enfermedades.

Koul *et al.*, 2002, realizaron estudios con *Melia dubia* (syn *M. azedarach*) donde aislaron la toosendamina que tuvo eficacia en el control de *Elicoverpa armígera*. La propiedad plaguicida de *M. azedarach* L. se encuentra en todos los órganos del árbol, pero la mayor cantidad de metabolitos secundarios extraíbles se encuentran en las hojas jóvenes de donde se han extraído los compuestos: meliacarpin, azadiractin, salinin, deacetylsalinin, nimbolinin, nimbolidin, trichilin y diacetiltrichilin, con actividad insecticida y antialimentaria contra una gran variedad de insectos.

Son importantes los factores tales como la presencia de *Lyctus* spp, un barrenador de madera seca de *Quercus* spp, el potencial económico de la industrialización de la madera de *Quercus* spp, la toxicidad de los químicos utilizados en la preservación de madera y el uso de la herbolaria tradicional. *Melia azedarach* L., que posee propiedades insecticidas similares a las de *Azadiracta indica* (neem), un árbol de la familia de las Meliaceas mundialmente distribuido y propagado como planta de ornato del que se han descrito propiedades plaguicidas contra insectos, moluscos y nemátodos Borges *et al.*, 2003). El presente trabajo tiene la finalidad de determinar si un extracto acuoso de *Melia azedarach* L. es capaz de proteger la madera seca de *Quercus* spp del deterioro que causa el *Lyctus*.

## Material y Método

**Material biológico.** Se obtuvo material infestado de *Lyctus* de madererías y aserraderos que comercializan madera *Quercus* spp, en dos localidades michoacanas; Uruapan y Morelia. El material se colocó en una cámara cerrada y oscura a una temperatura promedio de 25 °C y humedad relativa ambiente del 12 al 15 %, durante un mes antes de las pruebas.

Los extractos se elaboraron de hojas de *M. azedarach* L. colectadas de árboles de la región. El material vegetal se trituró en un molino de cuchillas Thomas Scientific con malla 20 ó (20 micrometros). A 100 g del material vegetal molido se le adicionaron 600 mL de agua desionizada y se calentó a ebullición durante 15 a 20 min. Las infusiones se concentraron por liofilización y se almacenaron a -20 °C hasta su uso. Los extractos se aplicaron a bloques de madera de albura de *Q. laurina* Humb. *et* Bompl., a una concentración de 10 gr/L, cantidad recomendada para productos derivados del neem (Koono y Dorn, 2005). Se determinó el grado de impregnación en cortes transversales a los bloques de madera para determinar la retención y penetración de sólidos. Tanto del extracto como de las sales de Boro.

**Ensayo de protección de la madera seca.** Las condiciones fueron: Testigo, sales de Boro (5% Disodio tetraborato), 0.2 gr/mL (0.1258 mg equivalentes fenólicos/mL) de extracto de *M. azedarach* (Abou-Fakhr *et al.* 2001). Para cada tratamiento se utilizaron 15 especímenes de madera de albura de *Q. laurina* (2 x 4 x 20 cm), previamente impregnados con los extractos vegetales o con las sales de Boro durante 36 horas y secados al aire y puestos en contacto con material infestado de *Lyctus* spp, (quince especímenes con promedio de 2 perforaciones por cm<sup>2</sup>). Las observaciones se hicieron cada cuatro meses durante 25 meses que duro el experimento. La variable evaluada fue el número de orificios de salida de adultos en la madera de *Q. laurina*.

Se realizaron experimentos independientes por 25 meses al menos dos veces, en un arreglo completamente al azar. Se hizo un análisis de varianza (ANOVA de una vía) con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ . Las diferencias entre los tratamientos se determinaron con una prueba de  $t$ -Student ( $P < 0.05$ ). Se utilizó el paquete estadístico Statistica versión 7.0.

**Resultados**

**a) Retención y penetración de los sólidos del extracto acuso de hojas de *M. azedarach*.** En los especímenes *Q. laurina*, se observó que la retención de las sales de Boro fue de  $12.8 \text{ kg/cm}^3$ , mientras que la de los sólidos contenidos en el extracto acuoso de hoja de *M. azedarach* L. fue de  $12 \text{ kg/cm}^3$ . Se determinó que la penetración en los especímenes de madera de encino impregnados con sales de Boro fue de 7.1 mm y la del extracto vegetal fue de 7 mm.

**b) Protección de madera de *Quercus* spp con extractos vegetales de *M. azedarach* contra el deterioro causado por *Lyctus* spp.** Los resultados se muestran en la figura 1. Se determinó que los especímenes impregnados con los extractos de *M. azedarach*, presentaron un total de 23 orificios de salida (Fig. 1A), en los especímenes impregnados con sales de boro y el testigo sin tratamiento tuvieron 7 y 84 orificios de salida, respectivamente, lo que corresponde a una inhibición del daño de 92 % con sales de boro y 76 % con extracto acuoso de hojas de *M. azedarach* L. (Fig. 1B), con respecto al daño observado en el control negativo.

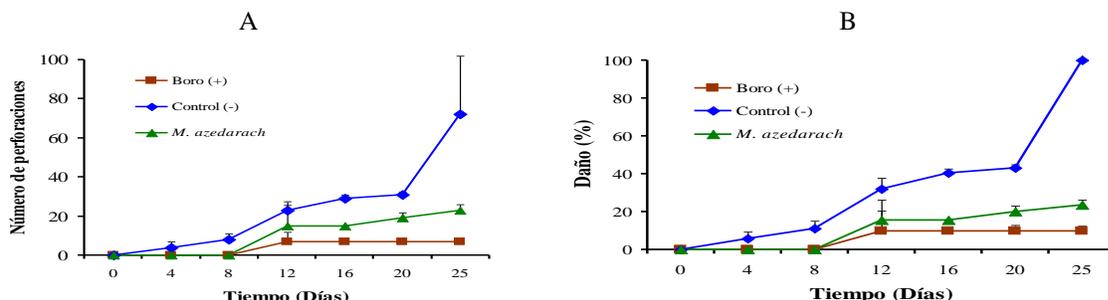


Figura 1. Protección de madera seca de *Quercus laurina* con un extracto acuoso de *M. azedarach* contra *Lyctus planicollis*. A) Acumulación de orificios de salida en madera seca de *Q. laurina*. B) Porcentaje de daño a la madera seca de encino después de 25 meses del tratamiento de protección. (-♦-) Control sin tratamiento, (-▲-) Especímenes impregnados con el extracto acuoso de hoja de *M. azedarach*. (-■-) Especímenes impregnados con disolución de sales de boro y ácido bórico (control positivo) ( $\text{Na}_2\text{BH}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) y ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ). Se realizó una comparación de medias con  $n = 30$ , prueba de  $t$ -Student con ( $p > 0.05$ ). Los tratamientos con sales de Boro y el extracto tuvieron diferencia significativa con respecto del control negativo.

**Discusión**

Recientemente un éxito comercial en el control de insectos plaga ha sido el aceite del neem (*Azadiracta indica*) cuyo principio activo, la azadiractina posee un gran poder insecticida contra varias especies de insectos nocivos (Heiden 1991; Roy y Saraf 2006). *M. azedarach* es una especie vegetal filogenéticamente cercana al neem, que posee componentes insecticidas, cuya propiedad letal ha sido probada en varias especies de insectos que son plagas de cultivos económicamente importantes, pero que no se ha probado su efecto contra insectos barrenadores que deterioran la madera seca. Existen actualmente extractos de *Melia azedarach* que se comercializan como el Melitox 50 C.E. efectivo contra el minador de los cítricos *Phyllocnistis citrella* y contra vectores de enfermedades aviares (Rodríguez Hernández, 1999). Se observó que la retención así como la penetración de los sólidos del extracto acuoso de *M.azedarach* en la madera de encino superaron las recomendaciones planteadas en

el manual de (COFAN, 1995) que propone para la protección de madera seca de baja durabilidad y para un riesgo de deterioro bajo, los preservadores deben penetrar en la madera al menos 3.2 mm.

El extracto de *M. azedarach* mostró efectividad en la protección de madera de encino contra *Lyctus* spp; después de 25 meses disminuyó el número de orificios de salida del adulto. Este resultado fue similar al resultado con las sales de Boro que inhibieron la proliferación del *Lyctus* en comparación con el control negativo. Lo cual sugiere que algunos componentes del extracto ejercen un efecto disuasivo en *L. planicollis*. Es posible que la actividad protectora del extracto acuoso de hojas de *M. azedarach* se deba a estos metabolitos secundarios. Actualmente se trabaja para probar esta hipótesis. En esta investigación se reporta por primera vez el efecto protector que ejerce un extracto acuoso de *M. azedarach* en la madera de encino (*Q. laurina*) contra *L. planicollis*, y *L. linearis*, barrenadores de madera seca más devastador que causa pérdidas económicas anualmente en el orden de miles de millones de dólares.

### Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por CONACYT - UMSNH con los proyectos CIC 2.1-MMP y CIC 21.4 DRG.

### Literatura Citada

- Abou-Fakhr Hammad E.M., Zournajian H. and Talhouk S. 2001. Efficacy of extract of *Melia azedarach* L. callus, leaves and fruits against adults of the sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* (Hom., Aleyrodidae). J. Appl. Ent. 125:483-488.
- INEGI 2006. <http://mapser.INEGI.gob.mx/geografia>.
- Borges L.M.F., Ferry P.H., Silva W.C. and Silva J.G. 2003. *In vitro* efficacy of extract of *Melia azedarach* against the tick *Boophilus micropulus*. Medical and Veterinary Entomology 17, 228-2331.
- Cibrián Tovar D., Méndez J.T., Campos Bolaños R., Yates III H.O. y Flores Lara J. 1995. Insectos Forestales de México/Forest Insects of Mexico. Universidad Autónoma Chapingo–Comisión Forestal de América del Norte, FAO. Publicación/Publication No. 6, 453 pp.
- COFAN 1995. Manual de la construcción de estructuras ligeras. Comisión Forestal de América del Norte. Consejo Nacional de la Madera en la Construcción, A.C. México, D.F. pp. 472
- Findlay W. P. K. 1967. Timber pest and disease. Monographs on furniture and timber. Vol. 5 Pergamon Press. 280 p.
- Koul O., Multani J. S., Singh G. y Wahab S. 2002. Bioefficacy of toosendanin from *Melia duvia* (syn. *M. azedarach*) against gram pod borer, *Helicoverpa armigera* (Hubner). Curr. Sci. 83:187-1391.
- Rodríguez Hernández, 1990. El paraíso *Melia azedarach* (Meliaceae) como alternativa de manejo de plagas. Colegio de Postgraduados. Instituto de Fitosanidad. México. <http://www.colpos.mx./ifit/entecar/avances/012.html>.
- Roy A. y Saraf S. 2006. Limonoids: Overview of significant bioactive triterpenes distributed in plant kingdom.
- Vignote P. S. y Jiménez Périz F. J. 1996. Tecnología de la madera. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España 602 pp.