

# RESISTENCIA NATURAL DE LAS MADERAS DE *TOONA CILIATA* Y *PAWLONIA* SP AL ATAQUE DE TRES ESPECIES DE HONGOS XILÓFAGOS.

## NATURAL RESISTANCE OF THE TIMBER OF *TOONA CILIATA* AND *PAWLONIA* SP. TO THE ATTACK OF THREE SPECIES OF XYLOPHAGOUS FUNGI.

Elisa Alicia Bobadilla <sup>1</sup>

Obdulio Pereyra <sup>2</sup>

Fidelina Silva <sup>3</sup>

Alicia Mónica Stehr <sup>4</sup>

Ricardo Callaba <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Cátedra Calidad y Normalización. UNaM, Facultad de Ciencias Forestales. Bertoni 124 (3380) Eldorado, Misiones. Email: [elisa@facfor.unam.edu.ar](mailto:elisa@facfor.unam.edu.ar)

<sup>2</sup> Cátedra Tecnología de la Madera UNaM, Facultad de Ciencias Forestales. Bertoni 124 (3380) Eldorado, Misiones. Email: [opereyra@facfor.unam.edu.ar](mailto:opereyra@facfor.unam.edu.ar)

<sup>3</sup> Cátedra Estadística UNaM, Facultad de Ciencias Forestales. Bertoni 124 (3380) Eldorado, Misiones. Email: [fidelina@facfor.unam.edu.ar](mailto:fidelina@facfor.unam.edu.ar)

<sup>4</sup> Cátedra de Protección Forestal – Facultad de Ciencias Forestales. UNAM. (3380) Eldorado. Misiones. [astehr@facfor.unam.edu.ar](mailto:astehr@facfor.unam.edu.ar)

<sup>5</sup> Cátedra de Fisiología – Facultad de Ciencias Forestales. UNAM. (3380) Eldorado. Misiones.

### SUMMARY

The general objective of the project was to determine the natural resistance of the species, Kiri (*Pawlonia* sp), Toona (*Toona ciliata*), to the attack of the fungi *Pycnoporus sanguineus*, *Laetiporus sulphureus*, *Ganoderma applanatum*, under two conditions : natural and after suffering washing cycles. To compare the durability of the timbers, we used techniques suggested by the IRAM standard n° 9518 “Toxicity, Permanence and Efficiency of Timber Preservers”, laboratory methods, year 1962. We used 10 beakers of 3x 1 x 0,5 cm of healthy timber per species and fungi stock. The were exposed to the action of the stock of xylophagous fungi, during 3 months in stoves at 28°C, after that period, the beakers were taken away, the remanent mycelium was removed and they were put in the lab environment during 3 days. After that time, each of the beakers was weighed and the percentage of loss of weight that they suffered was determined. On the basis of this the species of timber under study were classified using the Findlay’s criterium, 1938.

**Key words :** Durability, Xylophagous fungi, *Pawlonia* sp, *Toona ciliata*

### RESUMEN

El objetivo general del proyecto fue determinar la resistencia natural de las especies, kiri (*Pawlonia* sp.), Toona (*Toona ciliata*), al ataque de los hongos *Pycnosporus sanguineus*, *Laetiporus sulphureus*, y *Ganoderma applanatum*, bajo dos condiciones: natural y después de sufrir ciclos de lavados. Para comparar la durabilidad de las maderas, se aplicó las técnicas sugeridas por la Norma I.R.A.M. N° 9518: “Toxicidad, permanencia y eficacia de preservadores de madera”, métodos de laboratorio, Año 1962. Se utilizaron 10 probetas de 3 x 1 x 0,5 cm, de maderas sanas por especie y cepas de hongos. Las mismas fueron sometidas en laboratorio a la acción de cepas de los hongos xilófagos, durante tres meses en estufa a 28° C, pasado este periodo, las probetas fueron retiradas, se les limpió el micelio remanente y

fueron colocadas en ambiente de laboratorio durante 3 días. Transcurrido ese tiempo se pesaron cada una de las probetas y se determinó el porcentaje de pérdida de peso que experimentaron, con respecto al inicio de la experiencia. En base a esto se clasificó a las especies de maderas en estudio, utilizando el criterio de Findlay, (1938).

**Palabras claves:** Durabilidad, Hongos xilófagos, *Pawlonia sp*, *Toona ciliata*,

## INTRODUCCIÓN

El empleo de una madera en un uso determinado, depende principalmente de sus propiedades físicas, mecánicas y de su carácter estético, definidas sobre la madera sana. Sin embargo es necesario, no dejar de considerar que estas propiedades son modificadas en mayor o menor escala, cuando la madera sufre alteraciones en el transcurso del tiempo (García Sola, E. 1974).

Entre las causas que provocan alteraciones de la madera, ocupa un lugar muy importante los hongos xilófagos. Estos son los responsables de grandes pérdidas económicas por la destrucción de las maderas, principalmente aquellas destinadas a la construcción de viviendas. (CRECHI E. 1984). Tal es la importancia, que ha dado origen a la industria de la preservación de madera. La acción de los hongos xilófagos, depende fundamentalmente de las condiciones de uso, donde la presencia de agua y oxígeno en cantidades relativamente importantes, determinan situaciones favorables para la vida y desarrollo de las colonias.

Las maderas tienen una resistencia diferente a la acción de los agentes micológicos, debido a su estructura y a las proporciones de sustancias químicas contenidas en los tejidos leñosos, variables según la especie, la edad del árbol y las condiciones de desarrollo (Carballeira López et al, 1986).

Se entiende por durabilidad natural al conjunto de propiedades de la madera, características de cada especie, que le confieren una determinada durabilidad en servicio, cuando son utilizados sin ningún tratamiento preservativo.

Según estudio realizado por el área de Tecnología de la Facultad de Ciencias Forestales, (1989) sobre las cualidades físicas y mecánicas de las especies kiri y toona, las mismas son consideradas aptas para la industria de la construcción.

El objetivo del trabajo consistió en determinar la durabilidad natural de la madera de 2 especies forestales bajo dos condiciones: a) madera natural y b) madera luego de haber sufrido un ciclo de lavado con agua.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Madera

Se utilizó como material para los ensayos madera aserrada de industrias locales de las especies: Kiri (*Pawlonia sp.*): exótica, su madera es buena para determinados usos, tiene albura y durámen poco diferenciados, siendo éste último de color blanco amarillento con tonalidades rosadas. El brillo es suave y satinado, sin olor y textura fina. Densidad baja de 240-260 kg/m<sup>3</sup> y Toona (*Toona ciliata*): la madera es una de las mejores maderas de los árboles tropicales, en los árboles recién cortados es de color rojizo, pero después de seca adquiere coloración pardusca. exótica, densidad media de 490-520 kg/m<sup>3</sup>. (LANZARA, P.; Pizzetti, M. 1977)

### Hongos:

Las probetas fueron depositadas sobre el cultivo de cepas de 3 hongos xilófagos: *Pycnoporus sanguineus*, (BAFC: 2341), *Laetiporus sulphureus*, (BAFC: 205), *Ganoderma*

*applanatum*, (BAFC: 1168). Los mismos fueron proporcionados por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

### **Metodología:**

Se prepararon 5 probetas de 3 x 1 x 0,5 cm, de maderas sanas, sin nudos ni grietas, libres de pudrición u otros defectos y con el eje mayor paralelo a la dirección de las fibras, por especie y por cepa de hongos (Norma I.R.A.M. N° 9518).

Se colocaron las mismas en un climatizador regulado a 25° C y 85 % de humedad, controlando su peso hasta que se mantenga constante por un período no inferior a 48 horas, al cual se le denominó peso inicial (**Pi**).

El 50 % de las probetas se llevó a estufa a 110 °C para su esterilización, durante 1/2 hora, y luego permanecieron por 12 horas a 30°C, de modo que alcancen una humedad suficiente que se estima en 30% de agua contenida.

El 50 % restante de probetas se colocaron en una cámara extractor Soxhlet, y se efectuó 10 pasadas de agua destilada a través de la cámara, una vez finalizada esta operación y para asegurar la esterilidad, el agua de la cámara fue hervida.

Esta paso tiene como objetivo eliminar las sustancias solubles en agua, Completada esta etapa, las probetas estarán con humedad suficiente que puede estimarse en 40%.

Para calcular el peso perdido durante el lavado se tomó 5 probetas de cada especie, se llevó a estado anhidro y se pesó, este dato es el **P<sub>a1</sub>**, (peso anhidro antes de ser lavadas), luego se dejaron al aire de laboratorio durante 48 horas y se sometió al lavado en cámara Soxhlet, con 10 pasadas de agua destilada, luego se la deja escurrir y se la lleva nuevamente a estado anhidro, se pesó y se obtuvo **P<sub>a2</sub>** (peso anhidro después de lavado), con estos datos se determinó el % de pérdida de peso por lavado **DP%**, que descontó del peso inicial (**Pi**).

El medio de cultivo utilizado fue el sugerido en la Norma I.R.A.M. N° 9518, que una vez preparado se colocó en tubos de ensayo de 200 mm de largo y 20 mm de diámetro, obturados con tapas de algodón y luego esterilizado en autoclave a 0,5 atm de presión durante 30 minutos.

En condiciones asépticas se colocaron en cada tubo, pequeños trozos de micelio, que permanecieron en estufa a 27 °C +/- 1 °C por 14 días, los tubos que no desarrollaron vigorosamente fueron desechados.

Las probetas esterilizadas y humectadas ya descriptas, se colocaron sobre el pico de flauta cubierta de micelio en los tubos previamente identificados y para evitar la contaminación de las muestras se trabajó en una cámara de flujo laminar.

Estos fueron depositados en estufa de cultivo a una temperatura de 26 – 28 °C, durante tres meses.

Transcurrido este lapso de tiempo se retiraron las probetas, se eliminó el micelio remanente y se colocó en ambiente de laboratorio durante 3 días, se tomó el peso de cada probeta que se identificó como peso final (**Pf**).

La pérdida de peso del tejido leñoso, en el caso de madera natural, esta referida a la diferencia de peso de tejido leñoso inicial y final.

En el caso de madera lavada, al peso inicial sin lavado antes del ataque (**Pi**) se le debió descontar la pérdida de peso por lavado (**ΔP %**), obteniéndose en éste caso un peso inicial (**P<sub>i1</sub>**), resultando la pérdida de peso de tejido leñoso por la acción conjunta de lavado más el hongo, (**P<sub>i1</sub>**) menos (**Pf**).

De acuerdo a esta pérdida de peso se las clasificó, siguiendo el criterio de Findlay, 1938, en 5 grupos, basado en que los promedios de pérdidas de peso producido por los hongos durante un determinado lapso de tiempo, estaban relacionadas con su grado de resistencia a la pudrición. Dicha clasificación se presenta en la tabla N° 1.

**Tabla N° 1: Clasificación de Findlay**

% pérdida de peso	grado de resistencia
hasta 1%	Muy resistente
2 - 5 %	Resistente
5 - 10 %	Moderadamente resistente
10 - 30%	No resistente
Superior al 30%	Perecederas

## RESULTADOS

En la tabla N° 2 se puede observar la susceptibilidad de la especie kiri, al ataque de hongos xilófagos, en el caso de madera natural, sin lavado, las especies de hongos *Pycnoporus sanguineus*, *Laetiporus sulphureus*, son menos agresivas y la madera dentro de la clasificación de Findlay es moderadamente resistente. La madera que sufre un ciclo de lavado es más susceptible al ataque de los hongos pasando la especie a ser no resistente para el uso en la intemperie.

La madera de kiri natural y lavada no es resistente al ataque del hongo de la especie *Ganoderma applanatum*, en ambos casos la pérdida de peso supera el 30%, que corresponde según el criterio de Findlay a una especie perecedera.

En la tabla N° , encontramos los resultados del ataque a la madera de la especie *Toona ciliata*, tanto en estado natural y lavada resulto ser resistente al ataque de los tres hongos bajo estudio.

**Tabla N° 2: Porcentaje de pérdida de peso por el ataque de hongos de las probetas al natural y lavadas de la madera de Kiri (*Pawlonia sp.*):**

Especie de hongo	Pérdida de peso (%) Probetas sin lavado	Pérdida de peso (%) Probetas con lavado	Clasificación según Findlay Sin lavado	Clasificación según Findlay con lavado
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	10.941	13.025	Moderadamente resistente	No Resistente
<i>Laetiporus sulphureus</i>	9.228	12.569	Moderadamente resistente	No Resistente
<i>Ganoderma applanatum</i>	30.114	33.200	Perecederas	Perecederas

**Tabla N° 3: Porcentaje de pérdida de peso por el ataque de hongos de las probetas al natural y lavadas de la madera de Toona (*Toona ciliata*)**

Especie de hongo	Pérdida de peso (%) Probetas sin lavado	Pérdida de peso (%) Probetas con lavado	Clasificación según Findlay Sin lavado	Clasificación según Findlay con lavado
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	2,765	1,483	Resistente	Resistente
<i>Laetiporus sulphureus</i>	7,604	1,037	Moderadamente Resistente	Resistente
<i>Ganoderma applanatum</i>	1,945	1,037	Resistente	Resistente

## BIBLIOGRAFÍA

- CRECHI E. 1984. Durabilidad Natural Relativa del Durámen de Maderas Misioneras. Secretaría General de Ciencia y Tecnología, UNaM.
- GARCÍA SOLA, E. 1974. Diseño y Tecnología para viviendas de interés Social. Dpto. de Física, Química y Geociencia, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste.
- INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACIÓN DE MATERIALES, 1962. Normas I.R.A.M. 9518.
- LANZARA, P.; Pizzetti, M. 1977. Guía de Arboles. Ediciones Grijalbo S.A. 300 ps.
- FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES, Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.