

EFFECTO DEL PEG 300 Y LOS PARAMETROS DE IMPREGNACION EN EL COEFICIENTE DE CONTRACCION DE *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht

EFFECT OF THE PEG 300 AND THE IMPREGNATION PARAMETERS ON THE CONTRACTION COEFFICIENT OF *Aspidosperma quebracho blanco* Schlecht

María Alicia Judis¹

José María Paz¹

Ernesto Sanabria¹.

¹ Departamento de Tecnología-Facultad de Agroindustrias -UNNE- Cte. Fernández 755 - Pcia. Roque Sáenz Peña, 3700. Chaco. Argentina.

SUMMARY

Aspidosperma quebracho-blanco Schlecht being the most abundant species in the regions of "Parque Chaqueño" is not used for the production of high added value goods because of its dimensional unstability and a way to improve this dimensional stability is bulking the cell wall with polyethylen glycol (PEG).

The aim of this work is to determine the effect of PEG, molecular weight 300, and the parameters of impregnation in the radial contraction coefficient of this vegetal specie.

In a Pilot Plant, the samples were impregnated with PEG analysing pressure, time and concentration variables, following Bethell process, by IRAM N° 9511. Then, they were dried to a 10 % moisture content. The wood impregnated with PEG 300, in the 50 % acuous solution, following Bethell process to a pressure of 12 kg/cm² during 30 minutes, reduces the radial contraction coefficient in a 35 %.

Key words: polyethylene glycol 300; dimensional stability; *Aspidosperma quebracho-blanco*; shrinkage; impregnation.

RESUMEN

La especie *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht es la más abundante del Parque Chaqueño y no es utilizada en la producción de bienes de alto valor agregado debido a su inestabilidad dimensional. Una de las maneras de mejorar la estabilidad dimensional es el engrosado de la pared celular con polietilenglicol (PEG).

El objetivo de este trabajo es determinar el efecto del PEG de peso molecular 300 y los parámetros de impregnación en el coeficiente de contracción radial de la especie citada.

Las muestras se impregnaron en Planta Piloto con PEG, a través del proceso Bethell, según Norma IRAM N° 9511. Posteriormente se secaron hasta un contenido de humedad (CH) del 10 %. La madera impregnada con PEG 300, a una concentración del 50 % en solución acuosa, a una presión de 12 kg/cm² durante 30 minutos, disminuye el coeficiente de contracción radial de esta especie en un 35 %.

Palabras clave: polietilenglicol 300; estabilidad dimensional; *Aspidosperma quebracho-blanco*; coeficiente de contracción; impregnación.

INTRODUCCION

Las principales especies forestales del Parque Chaqueño son: *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinopsis balansae* y *Prosopis alba* y *P. nigra*, siendo la primera la más abundante y su utilización esta dirigida principalmente a la fabricación de tarimas, varillas y carbón.

En la actualidad, la especie antes mencionada no puede ser usada en la elaboración de bienes de alto valor agregado debido a su gran inestabilidad dimensional.

Dicha inestabilidad dimensional es uno de los mayores problemas en el procesado y uso de la madera y expresa la tendencia que tiene la madera a contraerse o hincharse acompañando las variaciones del contenido de humedad de la misma por debajo del Punto de Saturación de las Fibras (PSF). En la Tabla 1 se presentan los Coeficientes de Contracción Radial Total de cuatro especies, económicamente importantes

Tabla 1 – Coef. de Contracción Radial Total de especies del Parque Chaqueño - Fuente: Coronel E. 1994

Especie	Coef. Contracción Total Radial (%)
Prosopis nigra	2,24
Schinopsis balansae	3,79
Tabebuia ipe	4,57
Aspidosperma quebracho-blanco	4,50

del Parque Chaqueño, donde se observa que *Aspidosperma quebracho blanco* Schlecht tiene uno de los coeficientes más altos, 4,5 %.

Experiencias realizadas por diversos investigadores han mostrado que la contracción y el hinchamiento de la madera pueden ser reducidos por diferentes métodos, Walker, J.C.F. 1993 y Kollman, F., Kuenzi, E. and Stamm, A. 1975. Uno de los más importantes es el engrosado de la pared celular, donde los químicos son depositados dentro de la misma, reemplazando parte del agua. De esta manera la contracción puede ser total o parcialmente eliminada. De acuerdo a Tsoumis, G. (1991) se utilizan diferentes productos químicos: Sales de sodio, bario y magnesio, azúcares, polietilenglicol (PEG) de diferentes pesos moleculares, resinas sintéticas. El PEG es uno de los agentes más efectivos utilizados para el engrosado de la pared celular. El tratamiento con PEG da mejores resultados utilizando soluciones acuosas hasta el 50 % de concentración en peso del polímero cuando es aplicado a la madera verde, Noack, D., (1969).

Utilizando PEG 400 y 1500 en *Betula alba* “abedul”, Merilouto, J. (1969), logró disminuir la contracción radial y tangencial en 20 y 40 % respectivamente.

Investigaciones realizadas por Besold G. y Moreno G. (1988), sobre la estabilidad dimensional de la especie *Aspidosperma quebracho blanco* Schlecht, utilizando extracto de quebracho colorado, a diferentes concentraciones, aplicando presión y vacío, lograron reducir la contracción radial en un 20%.

Wallström, L. (1995), impregnado *Pinus silvestris* con PEG 200 y PEG 1500 constató que el primero produce una menor contracción de la pared celular logrando una mejor estabilidad macroscópica.

Teniendo en cuenta los antecedentes antes mencionados, considerando que es necesario mejorar la estabilidad dimensional de esta

especie para que pueda ser utilizada en la elaboración de bienes de alto valor agregado y teniendo en cuenta que la Norma U.N.E. 56-528-78 establece como requerimiento mínimo, una mejora del 70 % en la contracción para considerar aceptable un proceso de estabilización, el objetivo del presente trabajo es determinar el efecto del PEG 300, de la presión y del tiempo de impregnación, en el coeficiente de contracción radial de *Aspidosperma quebracho blanco* Schlecht.

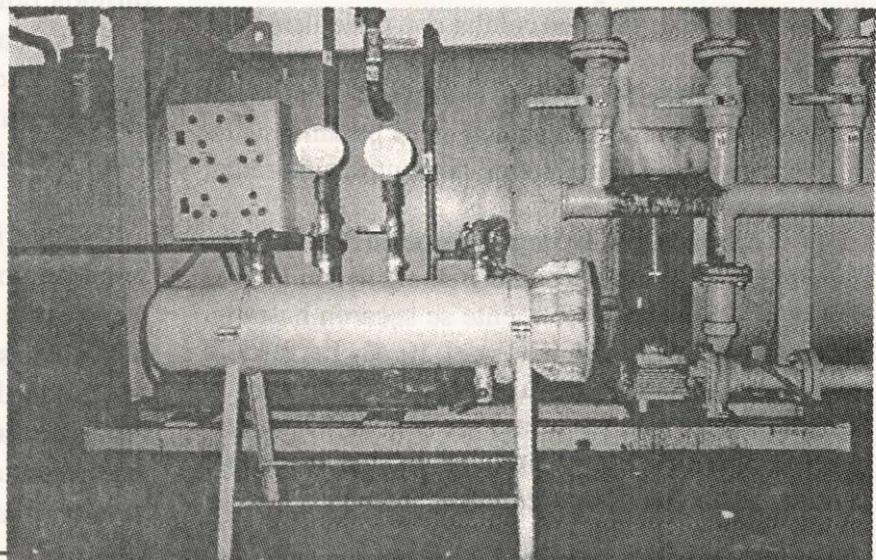
MATERIALES Y METODOS

Las dimensiones de las muestras se adoptaron de una sección similar a la utilizada en la industria de pisos tarugados, de acuerdo al siguiente detalle: 250 mm x 100 mm x 25 mm.

Se utilizaron en todos los casos PEG en solución acuosa al 30 % y al 50 %.

La Planta Piloto utilizada para este trabajo, tiene una capacidad de 0,045 m³, 1,05 m de longitud y 0,22 m de diámetro, fabricada con acero de 12 mm de espesor capaz de trabajar a presiones interiores de 15 kg/cm², Foto N° 1. Además se utilizaron estufas con circulación forzada de aire con control automático de temperatura, Balanza analítica marca Denver I.C, con precisión 0,01 gr y calibre marca Storm, con precisión 0,02 mm.

Foto 1: Planta Piloto de Impregnación



La determinación del contenido de humedad se realizó de acuerdo a la Norma IRAM N° 9532. Las muestras se impregnaron con PEG a través del proceso Bethell, Wilkinson, J., 1979, según Norma IRAM N° 9511. Posteriormente las mismas fueron secadas hasta 10 % de CH.

Se adoptó como parámetro de control la contracción total, en la dirección radial.

Por ser la contracción total proporcional al contenido de humedad por debajo del PSF, se la calculó como:

Contracción Total (%) =

$$\frac{(L_{28} - L_{10})}{L_{28}} * \frac{PSF}{(PSF - 10\%)} * 100$$

L_{28} = Dimensión radial al 28 % de CH

L_{10} = Dimensión radial al 10 % de CH

Para llevar adelante la investigación se adoptó un diseño experimental factorial 2³ con tres repeticiones por tratamiento. Se utilizaron como variables independientes: Concentración de PEG 300 (30% y 50%), Tiempo de Impregnación (15 y 30 minutos) y Presión máxima de impregnación (6 y 12 Kg/cm²). Siendo la Variable Dependiente (respuesta) la Contracción Total Radial (%).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos para cada tratamiento y sus repeticiones, se indican en la Tabla 2.

El análisis de varianza de los resultados con los efectos e interacciones significativos al 95 % se presenta en la Tabla 3. Como se observa el tiempo, la presión y la concentración de PEG, son significativos.

El desajuste no es significativo lo que expresa que el diseño experimental adoptado ajusta a los datos. Las interacciones, tiempo-presión, tiempo-concentración de PEG y presión-concentración de PEG, fueron eliminadas por no ser significativas. Para el análisis estadístico se utilizó el software Statgraphics Plus Professional 4.0.

Tabla 3: Resumen del Análisis de Varianza para Contracción Total Radial

Efectos	Probabilidad
A: Tiempo	0.000
B: Presión	0.000
C: Concentración de PEG	0.022
Desajuste	0.512

Se observa gráficamente en la Figura 1 que el tiempo, la presión y la concentración de PEG tienen efectos negativos sobre la contracción total radial siendo el tiempo de impregnación el efecto más importante que contribuye a mejorar la estabilidad dimensional de esta especie al disminuir la contracción. Se observa además que la concentración de PEG es el efecto de menor influencia.

La menor contracción radial fue obtenida, como se observa en la Figura 2, impregnando 30 minutos con PEG 300 al 50 % de concentración, a 12 Kg/cm² de presión: contracción total = 3,04 %. Dicho valor representa una mejora del 32,4 %, con referencia al coeficiente de contracción total de la especie. Coronel, E. (1994).

Los resultados obtenidos proporcionan menor contracción que los obtenidos por Besold y Moreno con sustancia tánicas y son similares a los obtenidos por Merilouto, J. en *Betula alba* "abedul".

Tabla 2: Respuestas – Coeficiente de Contracción Total Radial

Trat. N°	Tiempo	Presión	Conc.	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
1	15	6	30	4.24	4.36	4.15
2	30	6	30	3.53	3.45	3.34
3	15	12	30	4.05	3.91	4.02
4	30	12	30	3.09	3.04	3.15
5	15	6	50	4.20	4.11	4.02
6	30	6	50	3.33	3.28	3.48
7	15	12	50	3.81	3.95	3.99
8	30	12	50	2.98	3.08	3.03

Figura 1: Efectos Principales

Efectos Medios para Contracción

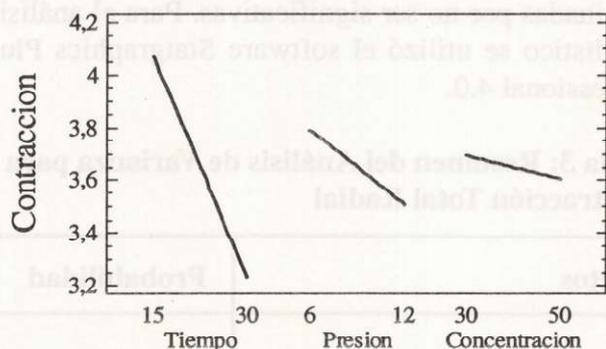
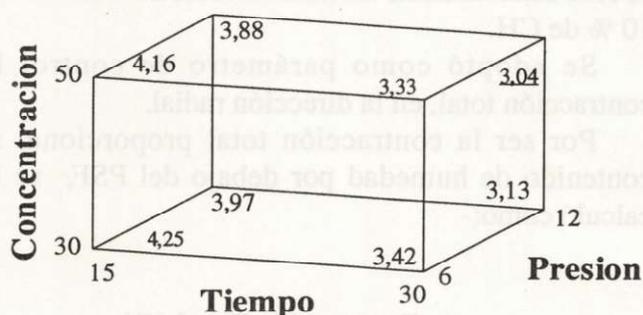


Figura 2: Respuesta Estimada – Contracción Total Radial

Respuesta Estimada - Contracción



CONCLUSION

El uso del polietilenglicol 300 como agente hinchante de la pared celular en *Aspidosperma quebracho-blanco*, disminuye el coeficiente de contracción radial un 32,4 %.

Los resultados obtenidos en esta investigación, aunque alentadores para esta especie, son menores que los requeridos por la Norma U.N.E. 56-528-78.

Se puede esperar que un mayor tiempo de impregnación a la máxima presión y el uso de soluciones de PEG más concentradas, contribuyan a mejorar aún más la estabilidad dimensional de la especie.

BIBLIOGRAFIA

BESOLD, G.; Moreno G., 1988, Estabilización dimensional de la madera de *Aspidosperma quebracho blanco* Schlecht por impregnación con sustancias tánicas, Congreso Forestal Argentino, Santiago del Estero, Argentina, Tomo III, IV, 603 – 606.

CORONEL, E., 1994, Fundamentos de las propiedades físicas y mecánicas de la madera, El Liberal - Santiago del Estero, 1era. Parte, pp 107 – 111.

I.R.A.M.: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales, Buenos Aires, Argentina.

MERILOUTO J., 1969, Impregnation of bich veneer with polyethylene glycol, Paperi Ja Puu, 51 (3): 213-218.

NOAK, D., 1969, Dimensional stabilization of wood with polyethylene glycol, Holz Zbl 95 (67): 997-998.

TSOUMIS, G., 1991, Science and technology of wood, Chapman and Hall, New York U.S.A., pp 155 – 158.

U.N.E.: Normas del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (IRANOR), Madrid, España.

WALKER, J.C.F., 1993, Primary Wood Processing, Chapman and Hall, Great Britain, pp 112 - 118.

WALLSTRÖM, L; Lindberg, A.; Johansson, I., 1995, Wood surface stabilization, Holz als Roh und Werkstoff, 53: 87-92.

WILKINSON, J., 1979, Industrial Timber Preservation, Associated Business Press, London, pp 211 215.