

ESTIMACION DEL CONTENIDO DE TANINOS EN LA CORTEZA DE 13 ESPECIES DE PINOS QUE CRECEN EN TOPEZ DE COLLANTES

F. MARTINEZ , ALICIA MERCADET Y L. M. VARGAS

RESUMEN

Se estudió el contenido potencial de taninos en la corteza de 13 especies de pino, representados en la prueba de especies ubicada en la zona del Palomar, en Topes de Collantes; de ellos, tres especies son cubanas, siete mexicanas (una con dos procedencias), dos asiáticas y una variedad de P. caribaea de Bahamas.

La extracción se realizó mediante el método de Soxhlet modificado y el análisis de los extractos se efectuó según el método de precipitación de taninos con acetato de plomo.

Para cada especie se determinaron los estadígrafos fundamentales: sólidos solubles, taninos, no taninos y sólidos insolubles. Se compararon todas las especies mediante un análisis de varianza y prueba de Duncan; las más promisorias resultaron el Pinus cocarpa y Pinus leiophylla (ambos de México) con 14,04 y 13,08 % de taninos, respectivamente, los cuales no presentaron diferencias significativas entre sí.

INTRODUCCION

Es conocida la importancia que adquiere en la actualidad el estudio de los taninos vsgetales, no sólo por la ampliación de la demanda en sus usos tradicionales, sino por las nuevas posibilidades que se van encontrando con la intensificación del estudio de la composición química de éstos y sus características generales, sobre todo para la medicina.

El primer paso en este sentido es la explotación de nuevas fuentes de extracción de taninos y a partir de las más importantes desde el punto de vista cuantitativo, pasar a un segundo paso que son los estudios de caracterización de estos productos.

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo tuvo como objetivo hacer una estimación del contenido de tanino extraíble con agua caliente a partir de la corteza de 13 especies de pinos.

CARACTERISTICAS DEL AREA Y ESPECIES ESTUDIADAS

Las especies de pino estudiadas se encuentran representadas en una prueba de especies ubicada en la zona de Cudina, Topes de Collantes, cuya altitud es de 750 msnm, de topografía montañosa con pendientes pronunciadas. La temperatura media anual es de 23° y la precipitación anual de 1 500 - 1 800 mm que llega hasta 2 000 mm. El suelo se clasifica como Ferralítico Rojo Lixiviado sobre esquistos cuarcíticos y micáceos, profundo, graviloso.

Esta prueba de especies se inició en 1970 con un diseño estadístico de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las especies en estudio se relacionan en la Tabla 1.

TOMA DE MUESTRAS DE CORTEZA

A los 13 años de edad se tomaron muestras de corteza de 20 árboles de cada una de las especies estudiadas (cinco por bloques) a una altura entre 1,50 y 1,70 m en una faja de 15-20 cm de anchura y 40-50 cm de longitud; posteriormente secada medianamente en una estufa a una temperatura de 80°C, aproximadamente, para facilitar su trituración que se realizó en un molino de laboratorio, con lo que se obtuvo un polvo fino. De las 20 muestras mencionadas se formaron cuatro grupos de cinco muestras, en correspondencia con el número de bloques, de la prueba de especies (4), y se mezclaron cuidadosamente. Las

TABLA 1

No	Especie	procedencia
	<u>P. caribaea</u> Morelet var <u>caribaea</u> Barret y Golfari	Cuba
2	<u>P. cubensis</u> Griseb.	Cuba
3	<u>P. maestrensis</u> Bisse	Cuba
4	<u>P. caribaea</u> Morelet var. <u>bahamensis</u> Barret y Golfari	Bahamas
5	<u>P. leiophylla</u> Schiede & Deppe	México
6	<u>P. tenuifolia</u> Benth	México
7	<u>P. oocarpa</u> Schiede	Cuba
8	<u>P. oocarpa</u> Schiede	México
9	<u>P. pseudostrobilata</u> Lindl	México
10	<u>P. greggii</u> Engelmani	México
11	<u>P. leucocarpa</u> Schl. & Cham	México
12	<u>P. michoacana</u> Mart.	México
13	<u>P. insularis</u> Endl.	Filipinas
14	<u>P. khaoya</u> Royle	Filipinas

cinco muestras representativas de cada bloque fueron secadas en una estufa a $103 \pm 2^\circ\text{C}$ hasta peso constante para su posterior análisis

EXTRACCION Y ANALISIS DE LOS TANINOS

Con el fin de extraer el tanino para los análisis se pesaron en una balanza analítica muestras de 35 g de la corteza molida y seca de cada uno de los cuatro grupos de cada especie; para la extracción se procedió según describen Martínez *et al.* (1983).

El análisis de las soluciones técnicas se efectuó por el método gravimétrico basado en la precipitación de tanatos con acetato de plomo de Haglund (1953). Todos los análisis fueron realizados por duplicado para un total de 112.

RESULTADOS Y DISCUSION

En este aspecto se ofrecen los resultados obtenidos del contenido de taninos en el análisis de varianza y la prueba de rangos múltiples de Duncan en las Tablas 2 y 3 respectivamente. Se anexa además la Tabla 4 donde se ofrecen los intervalos de confianza para sólidos solubles y taninos de cada una de las especies estudiadas.

Como se puede observar en la Tabla 3 se encontraron diferencias altamente significativas entre las especies, sin embargo no fue así entre las repeticiones, donde no existen diferencias, lo cual permite suponer una uniformidad adecuada en el sitio donde se desarrollaron los cuatro bloques de cada especie.

En la Tabla 3 se puede observar que aunque el *P. oocarpa* procedente de México (8) tiene el contenido de tanino más alto no tuvo diferencia significativa con el *P. leiophylla* (5) y el *P. oocarpa* procedente de la propia Estación de Topes (7), pero presentó diferencias de significación con el *P. cubensis* (2) y el *P. greggii* (10) y altamente significativas con el resto de las especies.

Si se comparan los resultados obtenidos en las tres mejores especies, con reportes de otros autores (Tabla 5) se puede decir que son especies de altos rendimientos de taninos, aun cuando lo que se conoce en la literatura Internacional sobre otras especies de pinos sea sobre la base de análisis mediante otros métodos.

Es interesante ver cómo los reportes del *P. sylvestris* de los dos autores tienen una gran diferencia, lo que evidencia las variaciones que pueden existir a causa de la procedencia de la especie, la edad u otro factor influyente en los análisis efectuados por ellos.

TABLA 2. Análisis de varianza del contenido de tanino en la corteza de las especies de pino estudiadas.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	Sig.	CV
Repeticiones	3	29,524 6	9,841 5	2,270	NS	3,93
Especies	13	333,843 8	25,449 5	5,871	++	52,75
Error	38	164,722 5	4,334 8			43,32
<u>Total</u>	54					

TABLE 3. Prueba de rangos múltiples del contenido de taninos en la corteza de las especies estudiadas.

Tratamiento	5	7	2	10	4	11	3	6	12	14	1	9	13		
$\bar{x}$	13,08	11,10	10,68	10,25	8,52	8,29	7,80	7,38	6,89	6,72	6,66	6,61	6,46		
B-14,04	NS	NS	+	++	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
5-13,08	NS	NS	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++		
7-11,10	NS	NS	NS	NS	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2-10,68	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+	+	+	+	+	+		
10-10,25	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+	+	+	+	+	+		
4-8,52	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		
11-8,29	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		
3-7,80	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		
6-7,38	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		
12-6,89	Simbología	1. <i>P. caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	2. <i>P. cubensis</i>	3. <i>P. madseniensis</i>	4. <i>P. caribaea</i> var. <i>bahamensis</i>	5. <i>P. leiophylla</i>	6. <i>P. tenuifolia</i>	7. <i>P. oocarpa</i> (Tropes)	8. <i>P. oocarpa</i> (México)	9. <i>P. pseudosirophus</i>	10. <i>P. greggii</i>	11. <i>P. leocole</i>	12. <i>P. michoacana</i>	13. <i>P. insularis</i>	14. <i>P. khasya</i>

TABLA 4. Intervalos de confianza del contenido de sólidos solubles y tanino en los extractos de la corteza de las **13** especies de pino estudiadas ($P = 0,05$),

Especie	Sólidos solubles	Tanino
<u>P. caribaea</u> var. <u>caribaea</u>	7,5 - 10,5	5,4 - 8,0
<u>P. cubensis</u>	9,2 - 18,0	7,2 - 14,2
<u>P. maestrensis</u>	6,8 - 14,0	5,0 - 11,0
<u>P. caribaea</u> var. <u>bahamensis</u>	10,1 - 13,0	8,0 - 9,5
<u>P. leiophylla</u>	14,1 - 20,3	10,2 - 16,0
<u>P. tenuifolia</u>	5,0 - 17,0	4,0 - 11,5
<u>P. oocarpa</u> (Topes de Collantes)	12,2 - 14,4	10,0 - 12,0
<u>P. oocarpa</u> (México)	14,5 - 18,0	12,2 - 16,0
<u>P. pseudostrobus</u>	8,0 - 10,5	6,1 - 7,1
<u>P. greggii</u>	10,0 - 17,0	6,3 - 14,3
<u>P. teocote</u>	10,3 - 13,0	8,0 - 9,0
<u>P. michoacana</u>	8,0 - 11,2	5,2 - 9,0
<u>P. insularis</u>	8,0 - 10,4	5,3 - 7,7
<u>P. khasya</u>	6,0 - 12,4	4,0 - 9,4

Por otra parte, los valores medios del contenido de tanino informados por Martínez y Vargas (1983) y para el P. caribaea y el P. maestrensis de 6,41 y **7,70**, respectivamente, son comparables con los obtenidos en este trabajo de 6,66 y 7,80, respectivamente; sin embargo, para el P. cubensis fue de 3,05 contra 10,68; todos los análisis se realizaron por el mismo método, y se evidenció una variabilidad que Martínez et al (1983) no pudieron detectar por disponer de un tamaño de muestra muy pequeño, el cual fue de 10.

TABLA 5. Reportes del contenido de tanino en la corteza de otras especies de pinos.

Espe cie	% de tanino en la corteza	Autor
<u>P. nigræ</u> var. <u>calabrica</u>	13 - 25	Gramm (1949)
<u>P. ponderosa</u>	5 - 11	Gramm (1949)
<u>P. radiata</u>	17 - 18	Gramm (1949)
<u>P. sylvestris</u> L.	16	Gramm (1949)
<u>P. halepensis</u> Mill.	14,7	Yague Gil et al. (1969)
<u>P. pinea</u> L.	13, 1	Yague Gil et al. (1969)
<u>P. sylvestris</u> L.	8,97	Yague Gil <u>et al.</u> (1969)

En la Figura 1 se puede observar el desarrollo de las especies y el porcentaje de taninos que aportan a los 13 años; es posible hacer una valoración en el mismo para seleccionar las especies por su crecimiento y por el porcentaje de taninos.

En el análisis de varianza y en la prueba de Duncan efectuados para la altura no se presentan diferencias significativas entre P. caribaea var. caribaea (1), P. khasya (14), P. caribaea var. bahamensis (4), **P. insularis** (13), P. oocarpa (7), **P. maestrensis** (3), P. greggii (10), P. teocote (11), P. oocarpa (8), mientras que para el DAP no se presentaron diferencias significativas entre **P. caribaea** var. bahamensis (4), P. khasya (14), P. caribaea var. caribaea (1), P. oocarpa (8), P. insularis (13), P. cubensis (2), P. oocarpa (7), P. maestrensis (3), **P. greggii** (10) y P. leiophylla (5) (Mercadet y Rodriguez, 1983).

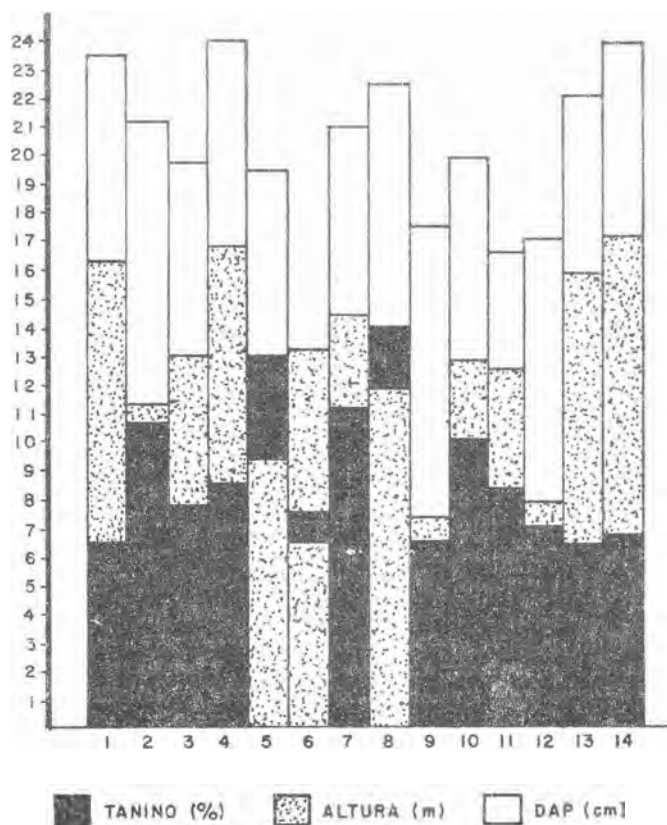


FIGURA 1 Valores de porcentaje de tanino, DAP y altura a los 13 años.

CONCLUSIONES

- De las especies estudiadas, las que tienen mayores rendimientos de tanino en la corteza son el **P. Oocarpa** y el **P. leiophylla**, aunque de acuerdo con los resultados, todas podrían servir como fuente de materia prima para la producción de taninos vegetales.

Se recomienda continuar profundizando en el estudio del contenido de taninos en la corteza de pinos, teniendo en cuenta la procedencia y la edad de las especies, así como los factores edafoclimáticos.

ABSTRACT

ESTIMATION OF THE CONTENT OF TANNINS IN THE BARK OF 13 PINE SPECIES THAT GROW IN TOPES DE COLLANTES

The potential content of tannins in the bark of 13 pine species, which are represented in a species test in the region of "El Palomar", in Topes de Collantes is studied; three species are from Cuba, seven from Mexico (one with two provenances), two from Asia and a variety of P. caribaea from Bahamas.

Extractions were obtained with a modified method of Soxhlet and extracts were analyzed by the precipitation method of tannates with lead acetate.

For each species main parameters were determined: soluble solids, tannins, non tannins and insoluble solids. All the species were compared through analysis of variance and Duncan's Test. The most promising were Pinus oocarpa and P. leiophylla (both from México), with 14,04 % and 13,08 % of tannins, respectively, and did not have significant difference among them.

BIBLIOGRAFIA

GRAMM, H. Dic. Gerholte und Gerbmittel/H. Gramm. --3 ed. --- Stuttgart: Wissenschaftliche, 1949.

HAGLUND, A. The quantitative determination of tannin with the aid of metal salts. Oesterreichische Leder.

MARTINEZ, F. y L.M. VARGAS. Obtención de taninos a partir de corteza de 5 especies forestales que crecen en Cuba /F. Martínez y L.M. Vargas. ~~En~~ Resúmenes del I Seminario Científico Forestal. -- La Habana: Palacio de las Convenciones, 1983. -- p. 139.

MARTINEZ, F., J.M. MENENDEZ, R. GONZALEZ y CH. HAREWOOD. Obtención de taninos a partir de corteza de dos especies de pinos cubanos. Rev. Forestal. Baracoa 13 (1): 51-64, 1983.

MERCADET, A. y E. RODRIGUEZ. Comportamiento de 16 especies de pinos en Topes de Collantes, Cuba. Mercadet y E. Rodríguez En Resúmenes del I Seminario Científico Forestal. -- La Habana: Palacio de las Convenciones, 1983. -- p. 34.

YAGUEGIL, A., M. de GOVINA MUJICA y J. TORNER. Los Taninos vegetales /A. Yague Gil. . . [et al.] -- Madrid: Ministerio de la Agricultura, 1969. -- 289 p.