

Obtención de Colofonia y Trementina a Partir de Resina de Pino de la Especie patula y Posterior Evaluación de los Parámetros de Calidad

Obtaining Rosin and Turpentine from Pinus Patula Resin and Subsequent Evaluation of the Quality Parameters

José Antonio Gallo Corredor^a Rodrigo Andrés Sarria Villa^a

^aDepartamento de Química, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación, Grupo de Investigación en Química Analítica Ambiental (GIQA), Universidad del Cauca, Calle 4 No. 5-70. Colombia

Recibido: 11/11/2012; revisado: 15/12/2012; aceptado: 2/3/2013.

Resumen

Gallo Corredor, J. A., Sarria Villa, R. A.: Obtención de Colofonia y Trementina a Partir de Resina de Pino de la Especie patula y Posterior Evaluación de los Parámetros de Calidad. *Jou.Cie.Ing.* **5** (1): 88-91, 2013. ISSN 2145-2628.

Los registros de Productos Forestales No Maderables (PFNM) comprenden una gran variedad de materiales, sustancias y materias primas como follaje, corteza, flores, frutos, entre otros; destacando en primer lugar por su cantidad aprovechada, la resina de pino. La resina fluye naturalmente o por incisión del tronco de algunas especies de los géneros *Pinus* y *Abies*, de la cual y mediante destilación se obtiene breá o colofonia y trementina o aguarrás. La resina, la colofonia y la trementina presentan amplia aplicación industrial. De su calidad depende la comercialización y utilización de los mismos. El presente trabajo reporta los resultados correspondientes a la determinación de los indicadores calidad de la resina de *Pinus patula*. Las muestras fueron evaluadas mediante las técnicas internacionales ASTM para las siguientes determinaciones: Porcentaje de humedad, Índice de acidez, Índice de saponificación y material insaponificable.

Palabras Claves: Pino patula, resina, colofonia, trementina.

Abstract

Non Timber Forest Products (NTFP) comprise a variety of materials, substances and raw materials such as leaves, bark, flowers, fruits, etc. The pine resin is a very important product. The resin flows naturally or by an incision of the trunk of some species of Pines. By distilling tar or rosin, turpentine is obtained. The resin, rosin and turpentine have wide industrial applications. Its marketing and use depend on their quality. This paper reports the determination of appropriate quality indication of the resin of *Pinus patula*. The samples were evaluated by ASTM International Technical for the following determinations: Percentage of moisture, acidity index, saponification index and unsaponifiable material.

Keywords: *Pinus patula*, resin, colophony, turpentine.

1. Introducción

La extracción de resina de pino es sólo uno de los múltiples PFNM derivados de los bosques de Coníferas, especialmente del género *Pinus*. La resinación, es una actividad forestal que tiene por objeto la extracción de la oleoresina que fluye de los pinos durante el año, a través de las picas, las cuales se practican en los árboles adecuados para tal fin. La tecnología empleada es el sistema de picas descendentes (espinas de pescado) sin la utilización de estimulantes químicos, y por tanto, garantiza obtener el máximo rendimiento sin daños sensibles al crecimiento de los árboles. Una vez marcados los árboles a resinar se procede al descortezado, se pica el canal central, se colocan las grapas y potes colectores de plástico o zinc galvanizado. Durante el proceso de producción se realizan heridas (picas) sucesivas a intervalos de 7 días [1].

Resina de *Pinus patula*. La resina cruda, la cual es obtenida por extracción de los árboles de pino vivos es densa, pegajosa, opaca y de coloración lechosa. Inevitablemente, presenta una cierta cantidad de escombros del bosque (insectos, corteza, etc.) cuando es recogida de los árboles [2].

En la actualidad la resina se utiliza en la fabricación de ceras, pinturas, jabones, adhesivos y productos farmacéuticos, entre otros. La industria comprende a todos aquellos productos obtenidos de la resina de los árboles de pino y sus derivados primarios colofonia y trementina. Históricamente la resina ha sido considerada como el Producto Forestal No Maderable (PFNM) de mayor importancia económica [3].

Colofonia. La colofonia, denominada también rosin, es el principal producto obtenido de la resina de pino. Esta permanece como residuo no volátil después de la destilación de la trementina. Es un sólido vidrioso, cristalino y frágil. Es insoluble en agua pero soluble en la mayoría de los solventes orgánicos. Es clasificada y vendida con base en el color; siendo la de mejor calidad el amarillo-marrón de matiz pálido. Algunas características fisicoquímicas influyen en el criterio de calidad y éstas dependen principalmente de la especie de pino; aunque también influye la época del año en la que se extrae la resina y la edad del árbol [4].

La mayoría de las colofonias son utilizadas en forma de colofonias modificadas químicamente. Están constituidas principalmente de una mezcla de ácidos de los tipos pimárico y abiético, con pequeñas cantidades de compuestos neutros. Sus usos más importantes son: manufactura de adhesivos, tinta para imprenta, materiales aislantes para la industria electrónica, goma sintética,

goma de mascar, jabones y detergentes [5].

Trementina. La trementina es un líquido claro, inflamable, con olor picante y agrio al gusto. Es inmisible en el agua y tiene un punto de ebullición por encima de 150 °C.

En forma íntegra, la trementina es usualmente empleada como solvente para pinturas y barnices o como agente de limpieza. Sin embargo, al igual que la colofonia; es un material versátil químicamente.

La trementina es bastante rica en alfa y beta pineno. Los derivados son ampliamente usados en fragancias y vitaminas. El principal derivado de la trementina es el aceite de pino sintético, usado en desinfectantes, agentes de limpieza y otros productos con olor a pino [6].

Los componentes principales de los aceites de todas las procedencias son uno, dos o tres terpenos bicíclicos insaturados de los tipos: α -pineno, β -pineno y 3-careno. La presencia o ausencia de alguno de esos terpenos puede servir para identificar el origen de un aceite. El α -pineno es común en todas las trementinas [7].

2. Materiales y Métodos

Recolección de las muestras de Resina. La recolección de las muestras de resina de *Pinus patula*, se realizó en plantaciones pertenecientes a la empresa Smurfit Cartón de Colombia, ubicada en el municipio de Sotará (Cauca), previo proceso de descortezado y elaboración de picas.

Destilación de la resina. Se coloca la muestra en un balón unido a través de un condensador a una trampa de vacío. Finalmente, se destila la muestra controlando el tiempo, la temperatura y la presión.

Evaluación de los parámetros de calidad para resina colofonia y trementina. Las determinaciones de calidad se realizan por triplicado de acuerdo con las normas internacionales ASTM para las siguientes determinaciones: Porcentaje de humedad, índice de acidez, índice de saponificación, índice de esterificación; material insaponificable, color y punto de fusión [8].

3. Resultados y Discusión

Se han obtenido buenos porcentajes de rendimiento a partir de la destilación de resina de *Pinus patula*, 74,56 % de colofonia; teniendo en cuenta que los datos teóricos son Colofonia 70-75 % [11]. En el caso de la trementina se obtuvo un porcentaje de 14,55 % teniendo en cuenta que los datos teóricos son 15 % para esencia de trementina [9]. En un trabajo realizado en Guatemala con resina de Pino Ocote (*Pinus oocarpa* Schiede

ex Schltldl), se obtuvieron porcentajes de rendimiento de colofonia en el rango de 73.69 - 77.18 % y 71.86 - 80.27 % dependiendo de la relación agua-trementina-resina. Igualmente, rendimientos de trementina fueron obtenidos en el rango de 16.17 - 19.80 % y 13.18 - 21.57 % [10].

Los resultados de las determinaciones de calidad para la resina, colofonia y trementina provenientes del *Pinus patula* se encuentran en las Tablas 1, 2 y 3.

Tabla 1. Indicadores de calidad de la resina de *Pinus patula*

Indicadores de calidad	Muestra de Resina
Índice de acidez	134.39-140
Índice de saponificación	136.20 - 138.0
Materia insaponificable	22.33
Impurezas %	0.43 - 1.13
Humedad %	3.23 - 4.07

Tabla 2. Indicadores de calidad de la colofonia de *Pinus patula*.

Indicadores de calidad	Muestra de Colofonia
Índice de acidez	155-158
Índice de saponificación	153.7-160
Materia insaponificable	4.8-7.6
Punto de Fusión	76.7-78 °C
Humedad %	0.89-1.15
Color	M

Tabla 3. Indicadores de calidad de la esencia de trementina de *Pinus patula*.

Indicadores de calidad	Muestra de Colofonia
Índice de acidez	0.40-0.46
Índice de esterificación	0.30-0.33
Índice de Refracción	1.484
Punto de Fusión	77.4-78 °C
Densidad g/mL	0.857

Estos resultados muestran valores medio-altos de aci-

dez y saponificación, al igual que un bajo contenido de material insaponificable. Es importante realizar el análisis de las muestras lo más pronto posible para evitar oxidación de la misma, lo cual puede afectar el resultado de las pruebas de calidad. Un alto número de saponificación, es también indicador de una buena calidad. Las colofonias de mejor calidad, usualmente tienen un índice de acidez en el rango de 160-170. El porcentaje de materia insaponificable indica la cantidad de material no ácido, por lo tanto si este valor es bajo, es mejor. Porcentajes de materia insaponificable por encima del 10 %, pueden indicar colofonia de baja calidad [11]. No existen estándares internacionales para la colofonia, y aunque la ASTM describe pruebas de estándar, las compañías involucradas en la industria de la colofonia tienen sus propias especificaciones de calidad, variando de compañía en compañía, haciendo difícil la generalización de los datos analíticos. La colofonia está constituida principalmente por ácidos tipo abiético y pimárico con pequeñas cantidades de compuestos neutros. La colofonia se emplea principalmente en la elaboración de adhesivos, tintas de impresión, industria electrónica, caucho sintético, gomas, jabones y detergentes. Para trementina existen estándares de calidad establecidos por la ASTM D 13 92 y de la Bureau Indian Standards (IS 533:1973), los cuales se basan en la evaluación de la calidad de la trementina para ser usada como solvente. Generalmente los parámetros de calidad evaluados son densidad, índice de refracción, residuos de evaporación y destilación, entre otros. La industria química utiliza la trementina principalmente para obtener aceite de pino, fragancias y compuestos aromáticos. La mayor demanda de trementina es debido a que estas presentan alto contenido de pineno. Los indicadores de calidad muestran su gran potencial para aplicaciones industriales y producción de derivados de colofonia y trementina extraídos de la especie *pinus patula*. La colofonia y trementina obtenidas a partir de resina de *Pinus patula*, cumplieron con los estándares de calidad según la norma ASTM (American Society for Testing and Materials). La colofonia presentó buenos valores de acidez, saponificación y humedad. El color de la colofonia fue clasificada como M, que corresponde a colofonias medias según la USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)

4. Conclusiones

Se realizó la extracción de resina de *P. patula* empleando el método tradicional cup and gutter. La resina de *Pinus patula* posee las propiedades adecuadas para

diferentes aplicaciones en la industria.

Las propiedades de la colofonia de *Pinus patula* son equivalentes a las de colofonias extraídas de otras especies de pino.

Con la realización de este proyecto se pretende incentivar a las empresas de madera en Colombia y al sector forestal, al aprovechamiento de una materia prima tan importante como lo es la resina de pino.

Colombia se caracteriza por contar con un amplio potencial de recursos forestales representado en grandes extensiones de bosques y en tierras aptas para el establecimiento de plantaciones comerciales. No obstante, no se reconoce toda la importancia económica que puede derivarse de un aprovechamiento integral de esos bosques.

Las expectativas son muy grandes, ya que en los países donde se procesa la oleoresina para obtener sus principales productos (trementina y colofonia), los beneficios económicos y sociales son considerables.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Colciencias, Smurfit Cartón de Colombia, Cootraforc y a la Universidad del Cauca por el apoyo brindado durante el desarrollo de esta investigación.

Referencias

[1] TORRES, R. Juan M. Especies con Usos no Maderables en Bosques de Encino, Pino y Pino-Encino en los Estados de

Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE). México, 1999.

- [2] FRISK, Op. cit., Parte 3: HONDURAS: Categorías de los PFMN
- [3] BRUNETON, J. Elementos de Fitoquímica y Farmacognosia. Departamento de Farmacología y Facultad de Farmacia. Primera edición. Editorial Acibria S.A. España, p. 267, 1991.
- [4] TORRES, Op. cit., “ Diagnóstico de Productos no maderables en Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca”. Disponible en internet: www.fao.org/docrep/t2354s/t2354s00.htmContents
- [5] COPPEN, J and HONE, G. Gum naval stores: Turpentine and rosin from pine resin. Non-Wood Forest Products 2. Food and Agriculture Organization of the United Nations Chapter 1, Rome, 1995. Disponible en internet: <http://www.fao.org/docrep/V6460E/v6460e00.htmContents>
- [6] KIRK, Raymond. Enciclopedia de Tecnología Química Aplicada. UTEHA. Tomo xv, México, p. 602, 1967.
- [7] WINNACKER, K. y WEINGAERTNER, E. Tecnología Química. Química Industrial Orgánica. Tomo V. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona 1958. 25 p
- [8] KIRK, Op. Cit., p. 602
- [9] Annual Book of ASTM STANDARDS : Paint-Fatty oils an acids, solvents, Micellaneous; Aromatic Hydrocarbons. Philadelphia. Editorial Starff. Vol. 06.03, p. 82-85, 150-152, 385-386, 1991.
- [10] Aja, R. Destilación de la resina de pino Ocote (*Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl) extraída en el municipio de granados, baja verapaz para la obtención y caracterización de colofonia (Rosyn) a nivel laboratorio. Trabajo de grado Ingeniería Química. Guatemala, Marzo de 2006.
- [11] J.J.W. Coppen and G.A. Hone. 1995. Gum naval stores: Turpentine and rosin from pine resin. Non-wood forest products 2. Natural resources institute food and agriculture organization of the united nations. Rome.