

Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana

## CONTENIDO DEL ACEITE ESENCIAL EN EL FOLLAJE DE *PINUS CARIBAEA* MORELET EN FUNCIÓN DE LA EDAD DEL ÁRBOL. II

Rolando Quert Álvarez,<sup>1</sup> Migdalia Miranda Martínez,<sup>2</sup> Jorge M. Martínez<sup>3</sup> y Fisma Gelabert Ayón<sup>3</sup>

### RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos en la cuantificación del contenido de aceite esencial de la especie *Pinus caribaea* Morelet endémica de Cuba, en función de la edad del árbol. El estudio se realizó con árboles existentes en áreas de la Estación Experimental Forestal de Viñales, provincia de Pinar del Río, con edades de entre 8-30 a. El tamaño de muestra fue de 3 árboles y el tiempo de destilación para la extracción del aceite esencial de 3 h. Los resultados obtenidos demostraron que el contenido de aceite esencial varía significativamente con la edad del árbol en forma ascendente, con el valor más bajo (0,12 % en peso) a los 8 a y el más alto (0,27 % en peso) a los 30 a.

*Descriptores DeCS:* ACEITES VOLATILES/análisis; PLANTAS MEDICINALES; ARBOLES.

El hombre depende mucho del mundo vegetal, porque en éste se encuentran las sustancias bioactivas y nutritivas necesarias para la vida. Sin embargo, a lo largo de muchos milenios no ha sido capaz de alcanzar un conocimiento completo de las plantas más comunes. El arsenal terapéutico moderno se nutre en buena parte de los fitofármacos y la ventaja del

empleo de éstos es, que junto con las sustancias bioactivas, existen en muchos casos otros constituyentes de acción sinérgica, que potencian su actividad y las hacen más eficaces que en estado puro.<sup>1</sup>

Dentro de las plantas medicinales que se comercializan con fines medicinales, se encuentran las del género *Pinus*, del cual se pueden obtener aceites esenciales y

<sup>1</sup> Investigador Agregado.

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias Químicas. Profesora Titular.

<sup>3</sup> Técnico.

otras sustancias extraíbles para la elaboración de fitofármacos.

La utilización del follaje de este género es una dirección que comenzó su desarrollo en la década de los 50, pero es evidente que ya demuestra un gran valor económico y perspectivo por los usos que de él se pueden obtener.

Entre los metabolitos secundarios que están presentes en este género, son los aceites esenciales, por su naturaleza de mezclas complejas y su volatilidad a temperatura ambiente, los que están más influidos por factores intrínsecos y extrínsecos.

Teniendo en cuenta estos elementos, el objetivo de nuestro trabajo consistió en determinar cómo influye la edad del árbol (factor extrínseco), en el contenido de aceite esencial de la especie, considerando que en un trabajo anteriormente publicado,<sup>2</sup> nos habíamos referido a determinar la influencia que tiene la época del año (factor intrínseco), en el contenido de aceite esencial.

## MÉTODOS

El follaje utilizado de muestreo en un sitio forestal III en árboles de 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 30 a. Se tomaron muestras de 3 árboles al azar<sup>2</sup> para cada edad; el aceite esencial se obtuvo por el método de hidrodestilación cohobación, en un equipo de destilación con capacidad de 1 L, utilizando 1 kg de follaje sin triturar, libre de corteza y madera.

El rendimiento de aceite esencial se determinó mediante la expresión:

$$P = \frac{M_1}{M_2} \cdot 100$$

donde:

$M_1$  = Masa final de aceite esencial.

$M_2$  = Masa inicial de follaje.

100 = Factor matemático.

Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado con 3 réplicas para cada edad estudiada. La evaluación estadística se realizó mediante un análisis de varianza simple con el empleo de la prueba de rango múltiples de Duncan para la comparación de medias, a un nivel de significación del 5 %.

## RESULTADOS

En la tabla y figura se presentan los resultados obtenidos en la determinación del contenido de aceite esencial en función de la edad de los árboles. Como se aprecia, a la edad de 8 a es donde se obtiene el rendimiento más bajo (0,12 % en peso), el cual difiere significativamente de todas las edades estudiadas. Entre 10 y 12 a se obtuvieron valores constantes de 0,14 % y entre 14 y 18 a de 0,24 %. Un rendimiento de 0,25 % fue obtenido a los 20 a y de 0,27 % a los 30 a de edad del árbol.

TABLA. Contenido de aceite esencial en función de la edad del árbol. Prueba de Duncan

Edad (años)	% de aceite esencial
8	0,12 a
10	0,14 b
12	0,14 b
14	0,24 c
16	0,24 c
18	0,24 c
20	0,25 d
30	0,27 e

Letras iguales no difieren significativamente a  $p \leq 5\%$ .

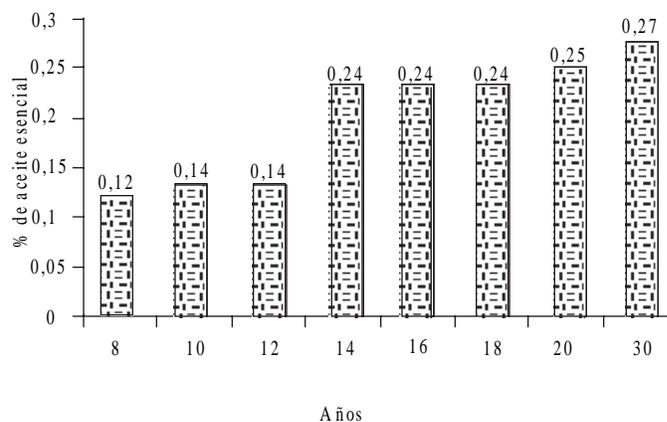


FIG. Contenido de aceite esencial en función de la edad.

## DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos se infiere que a los 30 años de edad de los árboles, es cuando se obtiene el mayor rendimiento de aceite esencial. Según López<sup>3,4</sup> y Carreras,<sup>5</sup> la estructura microscópica de la acícula de *Pinus caribaea* Morelet a edades tempranas tiene una capa epidérmica muy fina -la cual se cutiniza y se hace más gruesa con el envejecimiento del árbol-, que hace que el proceso de evaporación de los compuestos volátiles sea más fácil -por la temperatura existente en nuestro país-, lo que al parecer, es una de las posibles causas de que en árboles jóvenes el contenido de aceite esencial extraíble sea menor. Otros factores que pudieron haber influido en este fenómeno son los procesos fotosintéticos, los cuales en las especies forestales se realizan de forma poliestratificada, necesitando para ello de una superficie de follaje grande.

Como característica intrínseca del género, el follaje tiene una superficie baja en árboles jóvenes y aumenta a medida que éste es más adulto, lo que puede influir en que a corta edad, la producción de

compuestos derivados de la fotosíntesis sea baja y, por ende, la de los metabolitos secundarios derivados de éstos.

Para otras especies de *Pinus*, sin embargo, los resultados reportados difieren de los obtenidos en este estudio. Ejemplo de ello es *Pinus scott*,<sup>6</sup> para el cual se informan rendimientos de aceite esencial a edades de 4 a 10 años mayores que de 17 a 22 años. Estos resultados pueden ser dados por las características climáticas en que se desarrolla esta especie en Siberia, donde la temperatura alcanza valores inferiores a 0° y pueden producirse cambios en los procesos biosintéticos.<sup>7</sup>

En otras especies forestales como las del género *Eucalyptus*, el incremento en la edad de los árboles produce disminución en los rendimientos de aceite esencial.<sup>8,9</sup>

Este aspecto se corrobora por Miranda, 1989, en su tesis doctoral Contribución al estudio del *Eucalyptus citriodora* Hook que crece en Cuba.

En estos resultados pueden haber influido las condiciones climáticas en las que se desarrolla la especie en nuestro país (latitud, temperatura, régimen de lluvias, etc.), la mayor cutinización de las acículas

en árboles adultos que impide la volatilización del aceite esencial, así como las características del suelo donde se desarrolla la especie.

Si consideramos que la tala o aprovechamiento del pino en Cuba se realiza entre 25 y 30 a y que el follaje de la especie constituye un residuo, el hecho de

que el contenido de aceite esencial sea mayor a edades superiores resulta muy ventajoso, ya que permite aprovechar un residuo que actualmente crea un problema en las áreas de tala, lo que hace más rentable la producción de madera por el aprovechamiento integral del bosque.

## SUMMARY

---

The results obtained in the quantitation of the content of essential oil of the *Pinus caribaea* Morelet, an endemic species from Cuba, according to the age of the tree, are presented. The study was conducted with trees existing in the areas of the Experimental Forestal Station in Viñales, province of Pinar del Río, at ages 8-30. The size of the sample was of 3 trees and the distillation time for the extraction of essential oil was of 3 hours. The results obtained showed that the content of essential oil increases significantly with age. The lowest value (0.12% in weight) was registered at 8 and the highest (0.27% in weight) at 30.

*Subject headings:* OIL, VOLATILE/analysis; PLANTS, MEDICINAL; TREES.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS Guidelines for the assesment of herbal medicines. Ginebra: 1991:5-10.
2. Quert R, Martínez JM, Gelabert F. Contenido del aceite esencial en el follaje de *Pinus caribaea* Morelet según la época del año. I. Rev Cubana Farm 1998;32 (1):63-7.
3. López AA. Algunas características epidémicas de las agujas en los taxones endémicos cubanos del género *Pinus* (Coniferales, Pinaceae). La Habana: Editorial Ciencias Biológicas; 1979:102-8.
4. López A, Dehley A. Características anatómicas de las agujas de especies cubanas de pino. La Habana: Editorial Ciencias Biológicas; 1982:3-16.
5. Carreras R, Vidal A, Rodríguez J. Estructura anatómica del follaje, madera y corteza de *Pinus caribaea* Morelet, *Pinus tropicalis* Morelet en investigaciones biológicas y tecnológicas. Rev Forestal Baracoa 1993; (3): 86-8.
6. Stepen RA, Kuznetova GA. The content and composition of essential oil in the foliage of Scots pine in different regions of Siberia. Lesovedine 1986;(2):86-9.
7. Tetenyi P. Infraespecific chemical taxa of medicinal plants. Budapest: Akademia Kiado;1970:3-10.
8. Ekkely MA, Darwish M, Haskim F, Khadega A. Investigation of the volatile oil content of certain *Eucalyptus* species cultivated in Egypt. Bull Fac Pharm 1964;3(1):97-108.
9. Virmani OP, Gulati BC, Datta SC. Present production of some of the important essential oils in indian. Perm Essnt Oil Rec 1967; 58(10):700-3.

Recibido: 5 de enero del 2000. Aprobado: 18 de febrero del 2000.

Lic Rolando Quert Álvarez. Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana. Ave 23 No. 21422 entre 214 y 222, La Coronela, municipio La Lisa, Ciudad de La Habana, Cuba.