

OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE *CORYMBIA CITRIODORA* HILL & JOHNSON ESTABLECIDO EN CUBA

OBTAINING AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF *CORYMBIA CITRIODORA* HILL & JOHNSON ESSENTIAL OIL THAT GROW IN CUBA

DR. ROLANDO QUERT-ÁLVAREZ, ING. YANELI PEÑA-GUERRA, ESP. MANUEL VALLE-LÓPEZ, ESP. IRIS ENRÍQUEZ-GONZÁLEZ, TÈC. HENRY RECIO-CABRERA Y LIC. HUMBERTO GARCÍA-CORRALES

Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. UCTB Investigación e Innovación Tecnológica.
Calle 174 no. 1723 e/ 17B y 17C, Siboney, Playa, La Habana, Cuba.
rquert@forestales.co.cu

RESUMEN

En el artículo se presentan los resultados en la obtención y caracterización química del aceite esencial de las hojas de Corymbia citriodora Hill & Johnson establecido en Cuba. El contenido de aceite esencial obtenido fue de 22,5 g (2,2 %) de aceite por kilogramo de hojas para la especie, mientras que los parámetros físico-químicos densidad relativa, índice de refracción, índice de acidez e índice de ésteres determinados no difieren de los rangos publicados internacionalmente para este tipo de aceite. La composición química está constituida fundamentalmente por citronelal, citronelol, iso-pulegol y acetato de citronelilo. De los resultados se infiere que existen posibilidades para el manejo del follaje residual de esta especie, como planta medicinal para la obtención de aceite esencial, como materia prima para la industria de cosméticos y la aromaterapia.

Palabras claves: *Corymbia citriodora*, follaje, aceite esencial, citronelal.

INTRODUCCIÓN

Corymbia citriodora Hill y Johnson, originaria de Queensland, Australia, puede proveer un buen fuste de madera dura y, al mismo tiempo, de sus hojas se puede extraer un aceite esencial (esencia) que posee valor comercial cuando tiene un alto contenido de citronelal.

Las hojas y las ramas terminales de los árboles de la especie rinden entre el 1 y 1,3 % de esencia, pudiendo llegar al 2 % en árboles

ABSTRACT

In the article, present the results obtained in the chemical extraction and characterization of the essential oil of the leaves of Corymbia citriodora Hill & Johnson that grows in Cuba are presented. The essential oil content obtained was 22.5 g (2.2 %) of oil/kg of leaves for the species, whereas the physical-chemical parameters: relative density, refractive index, acid index, and index esters determined did not differ of the internationally published ranges for this type of oil. The chemical composition consists mainly of citronelal, citronellol, iso-pulegol and citronellil acetate. From the results obtained it is inferred that there are possibilities for the management of the residual foliage of these species, as a medicinal plant to obtain essential oil as raw material for the Cosmetics and Aroma therapy industry.

Key words: *Corymbia citriodora*, foliage, essential oil, citronellal.

cultivados. El principal componente es el citronelal, cuyo contenido puede ascender hasta el 85 %, aunque se han observado muestras de bajo contenido de este aldehído (Miranda, 1981; Giménez, 1999).

La probable causa de la disminución del contenido en aldehídos es la existencia de formas fisiológicas desarrolladas como resultado de la hibridización y que, siendo indistinguibles bo-

tánicamente, presentan composición química diferente. En estos casos el citronelal parece haber sido remplazado por citronelol y sus ésteres (Güenther, 1948, citado por Lastra, 1979, Miranda, 1995).

En un trabajo realizado por Vesga (2014) se estudió la composición química de las esencias obtenidas de *C. citriodora* aclimatado en varias regiones de España, reconociéndose cuatro formas fisiológicas con diferente contenido de citronelal: la normal (60-85 %), una variedad A (contenido inferior al 30 %), una forma intermedia (30-60 %) y una forma hidrocarbónica (con pobre rendimiento en esencia y en citronelal).

Si se tienen en cuenta estos antecedentes, es de esperar que, dependiendo de las condiciones agroclimáticas y de la ocurrencia de la hibridación, sea probable encontrar en una población ejemplares de esencias que difiera en el contenido de citronelal. El reconocimiento de la existencia de una forma fisiológica, cuya esencia posea un contenido de citronelal superior al 60 %, es de suma importancia dado que es la única de interés comercial.

Actualmente, en el INAF y hasta 2019 se ejecuta el proyecto Aprovechamiento del Follaje de Pino y Eucalipto para la Obtención de Extracto Alcohólico Bioactivo y Aceite Esencial Terapéutico, el cual incluye proponer al grupo Agroforestal del MINAG y a Tabacuba el empleo de la especie *Corymbia citriodora* Hill y Johnson para la producción de cujes para el tabaco y utilizar el follaje residual para la obtención de aceite esencial terapéutico. El objetivo de este trabajo consistió en obtener y caracterizar químicamente el aceite de esta especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Recolección del material vegetal

Las hojas de la especie se recolectaron en áreas de una masa semillera existente en la zona de Los Cayos en edad ≥ 20 años, se liberaron de las ramas en forma de ramas pequeñas (raquis) y se almacenaron a la sombra por espacio de 20 días (Fig. 1), posteriormente se liberaron las hojas de la parte maderable de forma manual y se trituraron en un molino de cuchilla a un tamaño de partícula de ≤ 20 mm (2 cm).



Figura 1. Almacenamiento de los raquis a la sombra durante 20 días.

2. Extracción del aceite esencial

La extracción del aceite esencial se realizó por el método de arrastre por vapor a escala de banco en un equipo existente en el Laboratorio

de Fitoquímica del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales (INAF), a un tiempo de extracción de 1,5 hora (Fig. 2).



Figura 2. Equipo de banco para la extracción del aceite esencial terapéutico por arrastre con vapor de agua.

El contenido de aceite se determinó mediante la expresión:

$$\% = \frac{M}{M_i} \times 100$$

donde:

?: Porcentaje de aceite esencial

M : Masa en gramos de aceite esencial

M_i : Masa en gramos de follaje

100: Factor matemático

Los parámetros físicos densidad relativa, índice de refracción y químicos, índice de acidez, índice de éster del aceite se determinaron mediante Normas ISO de aceite esencial:

- Densidad relativa (ISO 279:2004).
- Índice de refracción (ISO 280:2004).
- Índice de acidez (ISO 1242:2005).
- Índice de ésteres (ISO 709:2006).
- Color.
- Olor.

La determinación de los componentes químicos mayoritarios presente en el aceite esencial se realizó por el método de Cromatografía Gaseosa acoplada a un Espectrómetro de Masa, en

un equipo Shimatzu 6890 HPGC dotado de un detector FID. Se utilizó una columna capilar ZB5 (30 m x 0,25 mm), y las condiciones de operación fueron:

- Programación de temperatura desde 70 °C hasta 325 °C, variando la misma en 4 °C/min.
- Temperatura del inyector y del detector iguales a 250 °C.
- Inyección de 10 µL de muestra a una velocidad de 10 mL/min cada 0,50 min.
- Gas helio, portador a un flujo de 10 mL/min.
- Adquisición de datos mediante un registrador integrador Data Jet Spectra-Physics, con un tiempo de corrida de 63 min.
- El espectrómetro de masas empleó las masas moleculares mínima y máxima de 30 y 400 g/mol. respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la *Tabla 1* se presentan los resultados en el contenido de aceite esencial y parámetros físico-químicos de la especie, los cuales se comparan con lo reportado en la literatura por Boland (1991) y Mercadet (2014).

Tabla 1. Contenido de aceite esencial y parámetros físico-químicos

Parámetro	<i>Corymbia citriodora</i> Hill y Johnson (INAF, 2017)	<i>Corymbia citriodora</i> Hill y Johnson (INAF, 2014)	<i>Corymbia citriodora</i> Hill y Johnson (D. J. Boland, 1991)
Contenido de aceite esencial (%)	2,25 ± 0,03	2,0	2,3
Densidad relativa (g/cm ³)	0,8847 ± 0,0003	0,8741	–
Índice de refracción	1,4608 ± 0,0001	1,4517	–
Índice de acidez (mg KOH/g)	3,35* ± 0,32	1,46	–
Índice de éster (mg KOH/g)	20,6 ± 0,5	19,7	–
Color	Amarillo claro	Amarillo claro	Amarillo claro
Olor	Característico a limón	Característico a limón	Característico a limón.

–: (García, 2014), no se reporta

–: No se reporta.

Como se puede observar en la tabla, el contenido de aceite esencial obtenido en nuestro trabajo es similar a lo reportado por Mercadet (2014) para la especie; de igual forma en lo reportado por Boland (1991) para la especie que crece en Australia.

Referido a los parámetros físico-químicos, solo se compara con lo reportado por el INAF, 2014, notándose que existen diferencias numéricas en el índice de acidez, mientras que el índice de ésteres son similares. Resultados similares fueron obtenidos por Giménez (1999).

Las diferencias encontradas en el aceite esencial de la especie puede estar dada al origen de la muestras de hojas recolectadas, ya que este elemento y las condiciones edafoclimáticas de la especie puede influir en los resultados. Por

otra parte, otro elemento a tener en cuenta son las condiciones en que se realizó el análisis. Los resultados en la determinación de la composición química del aceite esencial se presentan en la *Tabla 2*.

Tabla 2. Composición química del aceite esencial por especie

No.	Componente	<i>Corymbia citriodora</i> Hill y Johnson (Quert, 2017) (%)	<i>Corymbia citriodora</i> Hill y Johnson (García, 2014) (%)	<i>Corymbia citriodora</i> Hill y Johnson (Proenza InSTEC 2005) (%)	<i>Corymbia citriodora</i> Hill y Johnson (Boland, 1991) (%)
	Citronelal	50	69	34,72	80,00
	Iso Isopulegol	10	–	15,48	8,00
	Citronelol	20	–	28,17	4,00
	Acetato de citronelilo	3	–	4,93	–

–: (García, 2014), no se reporta.
–: No se reporta.

Como se aprecia en la tabla, dentro de los componentes mayoritarios identificados en el aceite esencial objeto de estudio se encuentran el citronelal, 50 % de abundancia; el citronelol, 20 %; isopulegol, 10 % y el acetato de citronelilo, 3 %.

Proenza, (2005), en estudio realizado al aceite esencial de las hojas de la especie, en tesis de diploma para licenciado en Radio-Química, obtiene resultados similares en muestras de aceite esencial de las hojas que crece en Cuba. Por otra parte, Boland, (1991) obtiene resultados similares para el aceite esencial de la especie que crece en Australia. Hay que destacar que para este caso el contenido de citronelal es mayor, y el contenido de citronelol menor a la especie que crece en Cuba. En relación con lo reportado por García (2014), solo se compara el contenido de citronelal porque los otros componentes no se reportan.

CONCLUSIONES

- La especie tiene un alto contenido de aceite esencial ≥ 50 %, los parámetros fisico-químicos y la composición química se encuentran dentro de lo reportado en la literatura para la especie.
- Teniendo en cuenta estos elementos, se infiere que existen posibilidades objetivas para el manejo del follaje residual de la especie, como planta medicinal para la obtención de

aceite esencial, materia prima en la industria de cosméticos y la aromaterapia.

BIBLIOGRAFÍA

Batish, D.R., Singh, H.P., Kohli, R.K., Kaur, S. 2008. Eucalyptus Essential Oil as a Natural Pesticide. Forest Ecology Management (NL) 256(12): 2166-2174.

Boland, D.J., Brophy, J.J. 1991. Aceites de hoja de eucalipto: uso, química, destilación y comercialización. Melbourne. Inkata Press. 252 p.

Bustamante, J.A. 1998. Aceites esenciales de eucaliptos cultivados en Mendoza (Argentina). Contenido y caracterización. Revista Ciencias Agrarias (AR) 3(1): 30-36.

Gé, Y.P. 2005. Efecto de la radiación β^- sobre el aceite esencial del *Eucalyptus citriodora* hook. 80 h. Trabajo de Diploma (en opción al título de Licenciado en Radio Química). Instituto de Tecnología y Ciencias Aplicadas.

Giménez, M., Romero, A. 1999. Essence content of *Eucalyptus citriodora* specimens. Revista Quebracho (MX) 7: 67-71.

Lastra, H. 1979. Estudio de optimización en la obtención del aceite esencial de *Eucalyptus Citriodora* Hook. Revista Cubana de Farmacia (CU) 13(1): 47-52.

Luqman, S. et al. 2008. Antimicrobial Activity of *Eucalyptus Citriodora* Essential. International Journal Essential Oil Therapeutic (FR) 2:69–75.

Mercadet Portillo, A. 2014. Adaptación, manejo, y usos del género *Eucalyptus* en Cuba. La Habana. Instituto de Investigaciones Agroforestales. 82 p. ISBN: 978-959-7215-19-6.

Miranda, M., Pérez J.R. 1981. Estudio de los componentes principales de 19 especies de Eucalipto aclimatadas en Cuba. Revista Cubana Farmacia (CU) 15(2):106-114.

- Norma ISO 1242. 2005 Método para determinar el índice de acidez en aceites esenciales.
- Norma ISO 279 2004. Método para determinar la Densidad relativa en aceites esenciales.
- Norma ISO 280 2004. Método para determinar la Densidad relativa en aceites esenciales.
- Norma ISO 709 2006. Método para determinar el índice de esteres en aceites esenciales.
- Pino, J.A., Marbot, R., Quert, R., García, H. 2002. Study of essential oils of *E. resinifera* S., *E. Tereticornis* S. and *Corymbia maculata* K. D. Hill & L. A. S. Johnson, grown in Cuba. *Flavour Fragrancy Journal* (US) 17:1-4.
- Silva, J. *et al.* 2003. Analgesic and Anti-Inflammatory Effects of Essential Oils of *Eucalyptus*. *Journal Ethnopharmacology* (GB) 89(2-3): 277-283.
- Singh, H. P. *et al.* 2012. Assessment of in Vitro Antioxidant Activity of Essential Oil of *Eucalyptus citriodora* (lemon-Scented Eucalypt; Myrtaceae) and Its Major Constituents. *LWT-Food Science Technology* (NL) 48(2):237-241.
- Vesga, L.C., Bueno, Y., Stashenko, E.E., Méndez Sánchez, S.C. 2014. Efecto del aceite esencial de *Eucalyptus citriodora* sobre el metabolismo energético mitocondrial. *Revista Colombiana de Química* (CO) 43(2):10-17.

RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Rolando Quert Álvarez

Licenciado en Química, Doctor en Ciencias Farmacéuticas Investigador Auxiliar, se desempeña como investigador-coordinador del Laboratorio de Química y Preservación de la Madera, Fitoquímica y Suelos UCTB de Investigación e Innovación Tecnológica del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, Jefe de Proyectos (I + D) y de I + D + I. Tutor de tesis de diploma y máster defendidas en ciencias químicas, forestales, radioquímica y ciencias farmacéuticas, respectivamente. Es autor de dos patentes, consultor para la producción de aceites esenciales a partir de especies vegetales, producción de extracto bioactivo a partir del follaje residual de *Pinus* y *Eucalyptus* sp. y residuos vegetales. Ha participado en eventos nacionales e internacionales con resultados relevantes.