

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE HOJAS DE *Bejaria resinosa* (Ericaceae)

Fecha de recepción: 5 de septiembre de 2014 • Fecha de aceptación: 13 de octubre de 2014

CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL LEAVES *Bejaria resinosa* (Ericaceae)

Javier A. Matulevich Peláez^{1,3}, Elizabeth Gil Archila²

RESUMEN

A partir de hojas frescas de la especie vegetal *Bejaria resinosa* (Ericaceae) se obtuvo el aceite esencial por la técnica de hidrodestilación; la determinación de la composición química se realizó por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM), comparación de los índices de retención, los espectros de masas y los datos reportados en la literatura. Los metabolitos secundarios identificados en el aceite esencial se cuantificaron aplicando el método de estandarización interna; además, se verificó la densidad absoluta y se determinó el índice de refracción del aceite obtenido. El aceite esencial se obtuvo con un rendimiento del 0.031% en peso; en el cual fueron identificados 26 compuestos los cuales constituyen cerca del 75% de la composición relativa total del aceite esencial, dentro de los cuales se encontraron 6 monoterpenos, 16 sesquiterpenos, y 4 hidrocarburos alifáticos, donde está presente el compuesto mayoritario, que en este caso corresponde al noneno (61.91%). El valor obtenido para la densidad absoluta fue de 0,742 g/mL y el índice de refracción fue de 1,4265.

Palabras clave: *Bejaria resinosa*, Monoterpenos, Sesquiterpenos, Aceite esencial, CG-EM.

- 1 Laboratorio de Fitoquímica GIFUJ, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- 2 Laboratorio de Fitoquímica GIFUJ, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- 3 Envío de correspondencia: jamatulevichp@udistrital.edu.co

ABSTRACT

From fresh leaves of *Bejaria resinosa* plant species (Ericaceae) essential oil by hydrodistillation technique was obtained; determining the chemical composition was performed by gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS), comparing retention index, and mass spectral data reported in the literature. Identified in the essential oil secondary metabolites were quantified using the method of internal standardization; moreover, the density was verified and the refractive index of the oil obtained was determined. The essential oil is obtained in a yield of 0.031% by weight; in which were identified 26 compounds which constitute about 75% of the relative composition of the essential oil within which 6 monoterpenes, 16 sesquiterpenes, and 4 aliphatic hydrocarbons, where the major component is present they were found in this nonene case corresponds to (61.91%). The value obtained for the density was 0.742 g / mL and the refractive index was 1.4265.

Key words: *Bejaria resinosa*, Monoterpenes, Sesquiterpenes, Essential oil, GC-MS.

INTRODUCCIÓN

La especie *Bejaria resinosa* perteneciente a la familia Ericaceae es un arbusto de flores vistosas de color rojo, cubiertas de una resina la cual le sirve como goma para atrapar insectos; se caracteriza por ser un arbusto de 0,5 a 2 metros de altura el cual crece entre los 2400 y 3600 msnm; las hojas son coriáceas, planas o revolutas; sus flores son bastante vistosas debido a su color y con anteras apendiculares; los frutos son capsulas globosas con exocarpo color café (Luteyn, 1995). En Colombia se distribuye en los departamentos de Antioquia, Arauca, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Santander y Valle; comúnmente es conocida con el nombre de pegamosco o pegajosa y es empleada localmente para tratar heridas y esguinces, como purgante y como agente preventivo de ataques al corazón. De especies de *Bejaria*, se han realizado pocas investigaciones dentro de las cuales se encuentran estudios preliminares de la especie *Bejaria glutinosa* Mutis ex Linné filius en los que se encontró la presencia de triterpenos y flavonoides (Wilches, 1981) y de *Bejaria resinosa* donde

se obtuvo una mezcla de compuestos tipo triterpeno compuesta por germanicol, α -amirina y β -amirina y el aislamiento de lupeol, salicilato de metilo y tres flavonoides; 3,5,7,3',4' pentahidroxi flavona, 3,5-dihidroxi-6,7,8-trimetoxiflavona y 3,5,7,3',4' pentahidroxiflavanol (Matulevich, 2013).

MATERIALES Y MÉTODOS

El material vegetal fue recolectado en el municipio de Guasca, Cundinamarca (Coordenadas geográficas: 4° 52' 0" N, 73° 53' 0" W) en el mes de mayo de 2011. Una muestra testigo fue enviada al Herbario Nacional de Colombia para su determinación taxonómica la cual fue clasificada como *Bejaria resinosa* Mutis ex L. f. bajo el número de colección COL 565500. El aceite esencial fue obtenido a partir de hojas frescas (950 g) por hidrodestilación, obteniéndose 0,5 ml de aceite. La determinación de la composición química relativa del aceite esencial se realizó por CG-EM en un equipo SHIMADZU

QP2010 plus, empleando una columna capilar de sílice fundida, HP-5MS (J & W Scientific, Folsom, CA, EE.UU.) de 60 m x 0,25 mm x 0,25 μ m, con fase estacionaria 5% fenilpolimetilsiloxano. La programación de temperatura del horno fue de 45 °C (5 min) @ 5 °C/min, hasta 60 °C (1 min) @ 30 °C/min, hasta 130°C (0 min) @ 4 °C/min, hasta 190°C (2 min) @ 40 °C/min, hasta 285°C (0 min). Los espectros de masas se obtuvieron por ionización electrónica (IE) de energía de 70 eV. Las temperaturas de la cámara de ionización y de la línea de transferencia fueron de 230 y 325

de los picos cromatográficos de cada uno de los componentes de la muestra se compararon con el área reportada para el estándar interno. Además, se verificó la densidad absoluta del aceite esencial determinando el peso de 100 μ L del producto obtenido en un matraz previamente seco y pesado a una temperatura de trabajo de $18 \pm 2^\circ\text{C}$ y se determinó el índice de refracción en un refractómetro Carl Zeiss Jena, el cual fue ajustado con agua destilada verificando su refracción en 1.3330, siguiendo las instrucciones del fabricante.

De especies de *Bejaria*, se han realizado pocas investigaciones dentro de las cuales se encuentran estudios preliminares de la especie *Bejaria glutinosa* Mutis ex Linné filius en los que se encontró la presencia de triterpenos y flavonoides.

°C, respectivamente. El gas de arrastre utilizado fue helio (grado 5.0), con flujo constante de 1,2 mL/min. Los índices IR se calcularon teniendo en cuenta los tiempos de retención de una serie homologa de patrones de hidrocarburos desde C_7 hasta C_{24} , analizados por CG-EM bajo las mismas condiciones que el aceite esencial.

Los metabolitos secundarios identificados en el aceite esencial se cuantificaron aplicando el método de estandarización interna empleando un detector EM; para ello se empleó n-tetradecano (Merck). La muestra para análisis se preparó tomando una alícuota de 50 μ L del aceite esencial obtenido, se le agregó 1,0 μ L de patrón interno (n-tetradecano), y se completó a 1 mL con diclorometano. Las áreas

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El aceite esencial de las hojas de *Bejaria resinosa* se obtuvo con un rendimiento del 0.031%; el valor obtenido para la densidad absoluta fue de 0,742 g/ml y el índice de refracción fue de 1,4265. La identificación de los componentes presentes en el aceite esencial se realizó comparando los índices de retención y los espectros de masas con los datos reportados en la literatura (Adams, 1995; Goodner, 2007). Se identificaron 26 compuestos, entre ellos monoterpenos, sesquiterpenos e hidrocarburos alifáticos; estos últimos constituyen cerca del 67% de la composición relativa total del aceite esencial. En la tabla 1 se presentan los compuestos identificados por

Tabla 1. Composición química relativa del aceite esencial obtenido en la columna RTX-5.

No. Señal	tRX	IR cal	%	Concentración (µg/mL)	Nombre	*	IR Ref
1	13,367	810	3,40	229,9	Octeno	HA	807
2	18,153	921	61,91	4187,7	Noneno	HA	906
3	19,533	922	0,88	59,5	1,3-nonadieno	HA	914
4	19,987	939	0,36	24,3	α-pineno	M	939
5	22,307	983	1,99	134,6	β-pineno	M	980
6	24,167	1036	1,42	96,0	Limoneno	M	1031
7	24,267	1039	0,64	43,2	β-felandreno	M	1031
8	24,747	1041	2,20	148,8	orto-Cimeno	M	1022
9	26,593	1110	1,22	82,5	Undeceno	HA	1100
10	26,913	1104	0,34	22,9	Linalol	M	1098
11	37,573	1377	0,34	22,9	α-Copaeno	S	1376
12	38,273	1418	0,19	12,8	β panasinseno	S	1411
13	39,273	1423	0,42	28,4	β-Cariofileno	S	1418
14	39,907	1464	0,27	18,2	β-farneseno	S	1458
15	41,113	1480	0,43	29,0	γ-himachaleno	S	1476
16	41,400	1525	0,40	27,0	β-sesquifelandreno	S	1524
17	41,560	1529	0,40	27,0	Calameneno	S	1532
18	41,880	1538	1,62	109,5	δ-cadineno	S	1538
19	42,040	1543	0,23	15,5	3,7-(11)-dienoselina	S	1542
20	42,667	1560	0,53	35,8	β-Calacoreno	S	1563
21	43,280	1565	0,29	19,6	α-Calacoreno	S	1550
22	45,353	1581	0,27	18,2	Oxido de cariofileno	S	1581
23	43,773	1593	0,24	16,2	Epóxido de humuleno	S	1606
24	46,773	1652	0,44	29,7	Cubenol	S	1642
25	47,087	1658	0,22	14,8	β-eudesmol	S	1649
26	48,053	1653	0,80	54,1	α-eudesmol	S	1652

tRX: Tiempo de retención columna RTX-5; IR cal: Índice de retención calculado; %: Porcentaje relativo en el aceite esencial; Concentración (mg/ml): Concentración calculada por estandarización interna; * Monoterpenos (M), Sesquiterpenos (S), Hidrocarburos Alifáticos (HA); IR Ref: Índice de retención de referencia. Columna DB5.

comparación con índices de retención y con la librería NIST 08; se reportaron los compuestos que por comparación presentaban más de un 90% de coincidencia con el espectro de la librería, también se presentan las cantidades relativas que corresponden al porcentaje de abundancia de cada componente dentro del aceite esencial y la cuantificación por el método de estandarización interna.

En el aceite esencial fueron identificados 26 compuestos (81%); 6 monoterpenos (M), 16 sesquiterpenos (S), y 4 hidrocarburos alifáticos (HA), entre los que se encuentra el compuesto mayoritario, que en este caso corresponde al noneno (61.91%). Los sesquiterpenos encontrados representan el 7,09% de la composición del aceite esencial, en los cuales los componentes mayoritarios encontrados fueron: δ -cadineno (1,62%), α -eudesmol (0,80%) y β -Calacoreno (0,53%). En cuanto a los monoterpenos representan tan solo el 6,95% donde el constituyente en mayor porcentaje es el o-Cimeno (2,2%) seguido de β -pineno (1,99%) y limoneno (1,42%).

Teniendo en cuenta que el rendimiento fue inferior al 0,1% se puede considerar a *Bejaria resinosa* como una especie vegetal pobre en aceites esenciales, lo cual está de acuerdo con los componentes volátiles determinados, ya que especies con bajos rendimientos se caracterizan por producir cantidades considerables de compuestos derivados de ácidos grasos, ésteres de ácidos grasos y derivados carotenoides; a diferencia de especies con alto rendimiento las cuales se caracterizan por producir gran cantidad de monoterpenos y fenilpropanoides (Radulovic et al; 2010).

Otros reportes en la literatura (Radulovic et al; 2010) muestran los componentes de otras especies pertenecientes a la familia Ericaceae; como es el caso de las especies vegetales *Arctostaphylos uva-ursi* y *Vaccinium vitis-idaea* donde a partir de las hojas fueron extraídos los aceites esenciales encontrando predominancia de terpenos, ácidos grasos,

derivados de carotenoides y además α -terpineol y linalol los cuales son considerados taxones químicos de los géneros *Arctostaphylos* y *Vaccinium* (Radulovic et al; 2010).

Al realizar la comparación de los componentes identificados en el aceite esencial de *Bejaria resinosa* con los de las especies *Arctostaphylos uva-ursi* y *Vaccinium vitis-idaea* se encuentran como compuestos comunes para las tres especies el linalol, β -Cariofileno, β -farneseno, humuleno, 3,7-(11)-dienoselina y β -eudesmol y además un porcentaje de sesquiterpenos muy cercano entre ellos. El presente estudio es un aporte a las investigaciones fitoquímicas de la familia Ericaceae en Colombia y en particular del género *Bejaria*, ya que éste es el primer reporte en cuanto a la constitución de metabolitos volátiles de un género que cuenta con escasos estudios químicos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a la Pontificia Universidad Javeriana y a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

REFERENCIAS

1. Adams, R. (1995). Identification of essential oil components by gas chromatography / mass spectroscopy. Allured Publishing Corporation. USA, 468 p.
2. Babushok, V., & Zenkevich, I. (2009). Retention Indices for most frequently reported essential oil compounds in GC. *Chromatographia*, 69: 257-269.
3. Clemants, S. (1991). Two New Species of *Bejaria* (Ericaceae) from South America. *Brittonia*, 43: 171-177.
4. Goodner, K. (2008). Practical retention index models of OV-101, DB-1, DB-5, and DB-Wax for flavor and fragrance compounds. *LWT - Food Science and Technology*, 41: 951-958.
5. Luteyn, J. (1995). Ericaceae. Organization for Flora Neotrópica. New York Botanical Garden. New York, 1034 p.
6. Matulevich, J. (2013). Estudio fitoquímico de hojas, flores y frutos de *Bejaria resinosa* Mutis ex Linné filius (Ericaceae) y evaluación de su actividad antiinflamatoria. Trabajo de grado, Programa de Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 93 p.
7. Radulovic, N., Blagojevic, P., & Palic, R. (2010). Comparative study of the leaf volatiles of *Arctostaphylos uva-ursi* (L) Spreng and *Vaccinium vitis-idaea* L. (Ericaceae). *Molecules*, 15: 6168-6185.
8. Wilches, F. (1981). Contribución al estudio fitoquímico de *Befaria glutinosa* y sus posibles efectos fisiológicos. Trabajo de grado, Programa de Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 125 p.