

Artículo original

Análisis del aceite esencial de las hojas de *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (Meliaceae).

Essential oil analysis of *Guarea guidonia* leaves (L.) Sleumer (Meliaceae).

Hernández-Bastidas Vanessa^{1*}, Mora-Vivas Flor¹, Rojas-Fermín Luis², Meléndez Pablo¹.

¹Departamento de Farmacognosia y Medicamentos Orgánicos. ²Instituto de Investigaciones, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida C.P. 5101, República Bolivariana de Venezuela

Recibido mayo 2013 - Aceptado junio 2014

RESUMEN

El aceite esencial de las hojas de *Guarea guidonia*, obtenido por hidrodestilación se analizó a través de Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas (CG-EM). Varios sesquiterpenos fueron identificados, incluyendo algunos isómeros del farneseno. Los componentes mayoritarios encontrados fueron: (Z)- β -farneseno (29,1 %), (E)- β -farneseno (10,3 %) y *trans*- α -bergamoteno (9,8 %). Estos compuestos difieren de los derivados del tipo eudesmano reportados previamente para la misma especie de *Guarea* recolectada en diferentes regiones de Brasil. Estos resultados representan un aporte al estudio de la composición química del aceite esencial de esta especie.

PALABRAS CLAVE

Guarea guidonia, Meliaceae, aceite esencial, (Z)- β -farneseno, (E)- β -farneseno.

ABSTRACT

Essential oil of *Guarea guidonia* leaves was obtained by hydrodistillation. Crude oil was analyzed by GC-MS. Several sesquiterpenes, including farnesene isomers were identified. The main components were: (Z)- β -farnesene (29.1 %), (E)- β -farnesene (10.3 %) and *trans*- α -bergamotene (9.8 %). These compounds differ from eudesmane type components previously reported for same *Guarea* species collected from different regions in Brasil. These results are a contribution to the study of essential oil chemical composition of this species.

KEY WORDS

Guarea guidonia, Meliaceae, essential oil, (Z)- β -farnesene, (E)- β -farnesene.

INTRODUCCIÓN

La familia Meliaceae Juss, está compuesta por plantas leñosas que crecen en las zonas tropicales y subtropicales [1]. Las especies de esta familia producen un amplio rango de compuestos, entre ellos: flavonoides, cromenos, cumarinas, benzofuranos, monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos y triterpenos [2, 3].

La bioactividad de las especies de Meliaceae ha sido estudiada previamente, otorgándole propiedades como insecticida, uterotónica, antibacteriana, antifúngica y antiviral [2, 3]. En la medicina tradicional de Sur África las especies de Meliaceae son usadas en una gran variedad de enfermedades [3]. *Guarea* es el segundo género más grande (después de *Trichilia* P. Brown) de la familia Meliaceae, con 69 especies [4]. *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, es un árbol perteneciente a este género, alcanza un tamaño de hasta 15 m de alto, hojas de hasta 35 cm de largo e inflorescencias usualmente axilares, crece en Venezuela a lo largo de las laderas occidentales de la Sierra Parima [1].

De *G. guidonia* se han aislado una gran variedad de constituyentes incluyendo limonoides, triterpenos, esteroides, diterpenos, sesquiterpenos y cumarinas [5, 6]. Del aceite esencial de las hojas de esta planta recolectadas en diferentes regiones de Brasil, se han encontrado los siguientes componentes volátiles mayoritarios: eudesma-5,7-dieno, eudesma-6-en-4 β -ol, guai-6-en-10 β -ol y β -cariofileno [7, 8]. En la medicina tradicional *G. guidonia* se ha utilizado como: abortivo, antirreumático, antiviral,

antiinflamatorio y agente antifebril [5, 6]. El presente estudio describe la composición química del aceite esencial de las hojas de *G. guidonia* recolectadas en los Llanos venezolanos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material vegetal. Las hojas frescas de *G. guidonia* fueron recolectadas en Diciembre de 2008 en la Estación Experimental Caparo (7° 28' 13" N; 71° 03' 16" O), en los Llanos Occidentales, suroeste del Estado Barinas, Municipio Ezequiel Zamora, a una altitud de 147 msnm. La especie vegetal fue identificada por el Prof. Pablo Meléndez, adscrito al Departamento de Farmacognosia y Medicamentos Orgánicos, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes. Una muestra testigo fue depositada en el Herbario de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis (Herbario MERF), Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, bajo el número 625.

Aislamiento del aceite esencial. Las hojas frescas (1 Kg) se licuaron y colocaron en un equipo de hidrodestilación usando la trampa de Clevenger durante 4 horas. El aceite obtenido se secó con sulfato de sodio anhidro y se almacenó en la oscuridad a 4 °C.

Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masa: El cromatograma y los espectros de masas se realizaron en un equipo Hewlett Packard 5973 a 70 eV., provisto con un inyector automático, utilizando una columna capilar HP-5MS (30 m, 0,25 mm, 0,25 µm). Se usó helio como gas portador con un flujo de 1mL/min. Se empleó una temperatura inicial de 60 °C (1 min) y luego se calentó a razón de 4 °C/min, hasta 280 °C (5 min). Se inyectó una muestra de 1,0 µL de una solución al 2 % del aceite esencial en *n*-heptano, con reparto de 100:1. Se utilizó una temperatura de inyección de 200 °C. La identificación de los componentes del aceite se realizó mediante comparación computarizada de los espectros obtenidos con los de una Librería Wiley (6ta Edición) [10, 11].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del proceso de hidrodestilación de las hojas frescas de *G. guidonia*, se obtuvo un aceite esencial ligeramente amarillo con un rendimiento de 1,5 % (p/v). La Tabla 1 muestra los 22 componentes volátiles identificados en el aceite esencial, los cuales representaron el 99,5 % de la mezcla total; los compuestos mayoritarios fueron: (Z)-β-farneseno (29,1 %), (E)-β-farneseno (10,3 %) y trans-α-bengamoteno (9,8 %).

TABLA 1

Componentes identificados en el aceite esencial obtenido de las hojas de *Guarea guidonia*.

Nº	Nombre del compuesto	Área %	IK calculado
1	(E)-4,8-dimetil-1,3,7-nonatrieno	1,2	1115
2	α-copaeno	1,1	1374
3	β-cubebeno	1,4	1385
4	trans-cariofileno	6,9	1413
5	trans-α-bengamoteno	9,8	1431
6	(Z)-β-farneseno	29,1	1440
7	(E)-β-farneseno	10,3	1454
8	α-farneseno	1,3	1456
9	γ-cumureno	1,0	1478
10	germacrenoD	2,6	1478
11	(E)-(Z)-farneseno	6,0	1484
12	α-selineno	3,7	1494
13	germacreno-A	0,9	1504
14	β-bisaboleno	2,8	1507
15	β-curcumeno	1,6	1510
16	sesquicimol	5,5	1513
17	β-cadineno	4,4	1522
18	zingibereno	1,8	1540
19	(E)-(E)-farneseno	3,5	1558
20	(E,E)-4,8,12-trimetil-1,3,7,11-tridecatetraeno	1,9	1571
21	epi-α-bisabolol	0,9	1682
22	α-bisabolol	1,8	1684
Total		99,5%	

IK: Índice relativo de retención de Kóvats.

La composición química del aceite esencial obtenido de las hojas *G. guidonia* recolectadas en Caparo, Edo. Barinas-Venezuela exhibe diferencias en los compuestos mayoritarios al compararlos con los reportados en la literatura [7, 8]. Al respecto, Lago & Brochini (2005) muestran la composición química de *G. guidonea* recolectada en diferentes regiones de Brasil, sus resultados revelaron como compuestos mayoritarios los siguientes: en Campo Grande el guai-6-en-10β-ol (21,0 %), en el Salvador el eudesma-5,7-dieno y β-cariofileno (19,2 y 12,2 % respectivamente), en Araraquara el eudesma-5,7-dien-2α-ol (23,2 %) [7].

Este tipo de compuestos también se ha observado en el aceite obtenido de las semillas de *G. guidonea*, así lo señala Ramos (2012), quien describe el 5-epi-eudesm-4(15)-ene-1β,6β-diol, eleudesm-4(15)-ene-1β,5α-diol y el (7R*)-opposit-4(15)-ene-1β,7-diol, como los primeros compuestos reportados en la familia Meliaceae y el compuesto eudesm-4(15),7-dien-1β-ol primero en el género *Guarea* [12].

Como puede observarse existe una gran diferencia en la composición química del aceite esencial analizado en el presente estudio con los reportados previamente [6-8, 11], ya que en la especie *G. guidonia* recolectada en Barinas-Venezuela no se detectó la presencia de eudesmanos.

Esta diferencia en la composición de los aceites esenciales de *G. guidonia* recolectada en Venezuela y Brasil, podría adjudicarse principalmente a factores climáticos y geográficos [13]. Esta variación en la composición química también se ha descrito en

otra especie del género *Guarea*, como lo muestran Lago y col. 2006, en un estudio realizado en Brasil con la especie *G. macrophylla* ssp. *tuberculata*, recolectada en 3 épocas diferentes del año (febrero, junio y octubre), quienes señalan que las variaciones climáticas intervienen en la composición química de la especie, reportando como componentes mayoritarios sesquiterpenos, sin embargo, la cantidad de sesquiterpenos hidrocarbonados y sesquiterpenos oxigenados varió considerablemente según la época [14].

CONCLUSIONES

El análisis químico del aceite esencial de *G. guidonia* recolectada en la Reserva Forestal de Caparo, permitió la identificación de los componentes mayoritarios: (Z)- β -farneseno (29,1 %), (E)- β -farneseno (10,3 %) y *trans*- α -bergamoteno (9,8 %). Estos compuestos representan principalmente sesquiterpenos derivados del farneseno que difieren de los compuestos mayoritarios de tipo eudesmano reportados previamente. Esta diferencia en la composición de los aceites esenciales de *G. guidonia* recolectada en Venezuela y Brasil, puede deberse principalmente a factores climáticos y geográficos. Los resultados obtenidos en el presente trabajo representan un aporte al estudio de la composición química del aceite esencial de *G. guidonia*.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el Consejo de Desarrollo Científico Humanístico Tecnológico y de las Artes (CDCHTA) de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela (Proyectos: FA-538-13-08-B y SFA-507-11-08-A).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Steyermark J, Berry P, Yatskievych K, Holst B. Flora of the Venezuelan Guayana. M B G Press. 1995; 2: 291-292.

[2] Aristeguieta L. Familias y géneros de los

árboles de Venezuela. Edición especial del Instituto Botánico. 1973; 841 p.

[3] Molholland D, Parel B, Coombes P. The chemistry of the Meliaceae and ptaeroxylaceae of Southern and eastern Africa and Madagascar. *Curr Org Chem*. 2000; 4: 1011-1054.

[4] Pennington T, Clarkson J. A revision of *Guarea* (Meliaceae). *Edinburgh J. Bot.* 2013; 70 (2): 179-362.

[5] Lukačova V, Polonsky J, Moretti C. Isolation and structure of 14,15- β -epoxyprieurianin from the South American tree *Guarea guidonia*. *J Nat Prod*. 1982; 45: 288-294.

[6] Brochini C, Roque N. Two new cneorubin related diterpenes from the leaves of *Guarea guidonia* (Meliaceae). *J Brz Chem Soc*. 2000; 11: 361-364.

[7] Lago J, Brochini C. Analysis of the essential oil from leaves of three different specimens of *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (Meliaceae). *J Essent Oil Res*. 2005; 17: 271-273.

[8] Brochini C, Roque N, Lago H. Minor sesquiterpenes from the volatile oil from leaves of *Guareaguidonia* Sleumer (Meliaceae). *Nat Prod Res*. 2009; 23: 1615-1620.

[9] Lago J, Brochini C, Roque N. Terpenoids from *Guarea guidonia*. *Phytochemistry*. 2002; 60: 333-338.

[10] Adams R. Identification of essential oils components by gas chromatography/mass spectroscopy. 4th Edition. Allured Publishing Corporation (USA); 2007.

[11] Davies N. Gas chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silica and carbowax 20 M. phases. *J Chromatogr*. 1990; 503: 1-24.

[12] Ramos L. Sesquiterpenos de semillas de *Guarea guidonia* (Meliaceae). *Quim Nova*. 2012; 2: 323-326.

[13] Figueiredo C, Barroso J, Pedro L, Scheffer J. Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils. *Flavour Fragr J*. 2008; 23: 213-226.

[14] Lago J, Soares MG, Batista-Pereira L, Silva M, Corrêa A, Fernandes J, et al. Volatile oil from *Guarea macrophylla* ssp. *tuberculata*: Seasonal variation and electroantennographic detection by *Hypsipyla grandella*. *Phytochemistry*. 2006; 67(6): 589-594.