

## Estudio de los componentes volátiles de las hojas y flores de *Magnolia grandiflora* L., que crece en el Estado Mérida, Venezuela.

JIMÉNEZ-MEDINA DILMA<sup>1</sup>, CORDERO-GALLARDO ATILIO<sup>1</sup>, ROJAS LUÍS B<sup>2</sup>\*,  
RODRÍGUEZ-A MARÍA<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Cátedra de Farmacognosia. <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones. <sup>3</sup>Herbario MERF. Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes. Mérida, Estado Mérida, Venezuela. E-mail: rojas@ula.ve

Recibido Mayo 2007 - Aceptado Enero 2008

### RESUMEN

Los aceites esenciales obtenidos por hidrodestilación, empleando la trampa de Clevenger, a partir de las hojas y flores frescas de *Magnolia grandiflora* L., se analizaron por GC/FID y GC/MS. Se lograron identificar 52 compuestos a partir de las hojas y 25 de las flores. Estos constituyen el 84,45 % y 82,02 % de los aceites, respectivamente. Los componentes mayoritarios encontrados en hojas, fueron:  $\beta$ -pineno (17,73 %) y germacreno-D (11,09 %) y en flores: germacreno-D (28,56 %),  $\beta$ -elemeno (9,92 %)  $\gamma$ -acoradieno (9,66 %).

### PALABRAS CLAVES

*Magnolia grandiflora* L., Magnoliaceae, aceites esenciales, germacreno-D,  $\beta$ -pineno.

### ABSTRACT

The essential oils isolated by hidrodestillation with the Clevenger tramp from the leaves and flowers of *Magnolia grandiflora* L., were analyzed by GC/FID and GC/MS. 52 y 25 components were identified representing 84,45 % and 82,02 % of the oils, respectively. The main compounds in the leaves where  $\beta$ -pinene (17,73 %) and germacrene-D (11,09 %), whereas germacrene-D (28,56 %),  $\beta$ -elemene (9,92 %)  $\gamma$ -acoradiene (9,66 %) were major constituents in the flowers.

### KEY WORDS:

*Magnolia grandiflora* L., Magnoliaceae, essential oil, germacrene-D,  $\beta$ -pinene.

### INTRODUCCIÓN

*Magnolia grandiflora* L., perteneciente a la familia Magnoliaceae, es un árbol originario del Sudeste de los Estados Unidos [1]; en Venezuela es una especie introducida poco abundante y conocida comúnmente como magnolia la cual es cultivada como planta ornamental [2]. Los indígenas norteamericanos la emplean por sus propiedades medicinales y se encuentra indicada en la lista de la farmacopea americana como antimalárico, diaforético, estimulante, aromático y contra reumatismo [3]; en la medicina tradicional China es utilizada contra el frío, dolor de cabeza y dolor de estomago [4]; también se ha informado sobre actividad anticonvulsivante y antimicrobiana [5,6,7]. De esta especie se han aislado alcaloides [3], glicósidos [8,9,10,11], sesquiterpenos [4,12,13,14,15,16,17], constituyentes fenólicos [7,18] y aceite esencial obtenido a partir de las flores, en donde se encontraron 17 compuestos, siendo el mayoritario,  $\beta$ -cariofileno [19].

En Venezuela, no se le ha realizado, hasta el presente, ningún tipo de estudio fitoquímico ni farmacológico; así mismo no se ha encontrado información en revistas latinoamericanas sobre estos. En Los Andes Venezolanos, esta especie, es apreciada por su vistosidad y fragancia, sin embargo poco se conoce sobre sus propiedades terapéuticas, es por ello difícil ubicar cultivos en cantidades apreciables que le den notoriedad o valor a la planta. En este trabajo se presenta, por primera vez, el estudio de los componentes volátiles obtenidos por hidrodestilación, de las hojas y flores de la *M. grandiflora* L., la cual crece en el Estado Mérida-Venezuela.

## MATERIALES Y MÉTODOS

## Material Vegetal

Hojas y flores frescas de *M. grandiflora* L. fueron recolectadas frente al Hotel Caribay, en la ciudad de Mérida (Municipio Libertador) a 1.500 m.s.n.m. Una muestra testigo fue depositada en el Herbario MERF "Luís Ruiz Terán" de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, bajo el número DJ-09 y fue determinada por la Ingeniero Forestal María C. Rodríguez.

## Aislamiento del aceite

Un Kg. de hojas y flores frescas se licuaron y se colocaron en sendos equipos de hidrodestilación, empleando la trampa de Clevenger, durante 4 horas. Los aceites obtenidos se secaron con sulfato de sodio anhidro y se guardaron en la oscuridad bajo refrigeración a 4 °C.

## Cromatografía de gases

Los análisis por cromatografía de gases se realizaron en un cromatógrafo marca Perkin Elmer, modelo Auto system con un detector FID. Se emplearon dos columnas capilares una HP-5 de 60 metros de largo, 0,25 mm de diámetro y 0,25 µm de film y otra HP-Wax de 60 metros de largo, 0,25 mm de diámetro y 0,25 µm de film. Se usó helio como gas portador con un flujo de 0,8 mL/min. Se empleó una temperatura inicial de 60 °C (1 min.) y luego se calentó a razón de 4 °C/min. hasta 280 °C (20 min.). El inyector se mantuvo a 200 °C y el detector a 230 °C para la columna HP-Wax, y 280 °C para la columna HP-5. Se determinaron los índices de Kováts para cada aceite utilizando una mezcla de *n*-alcanos (C<sub>8</sub> a C<sub>22</sub>) [20,21].

## Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masa

Los espectros de masas se realizaron en un equipo Hewlet Packcard 5973 GC/MS a 70 eV., equipado con un inyector automático, utilizando una columna capilar HP-5MS (30 m, 0,25mm, 0,25 µm). El programa de temperatura utilizado fue el mismo que se indicó para el análisis GC-FID. Se inyectó una muestra de 1,0 ml 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 espectros de una Librería Wiley (6ta Edición).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los aceites esenciales obtenidos por hidrodestilación, a partir de hojas y flores frescas, produjeron rendimientos de 0,3 % y 0,15 %

respectivamente. Ambos exhibieron un color ligeramente amarillo. Estos fueron analizados por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas y su confirmación se realizó mediante el cálculo de los índices de Kováts. La tabla 1 muestra los componentes volátiles identificados de la *Magnolia grandiflora*. Un total de 52 y 25 constituyentes fueron identificados de hojas y flores respectivamente. Estos valores representan el 84,45 % de la mezcla total para hojas y 82,02 % para flores. Los componentes mayoritarios fueron, hojas: β-pineno (17,73 %) y germacreno-D (11,09 %); y en flores: germacreno-D (28,56 %), β-elemeno (9,92 %), γ-acoradieno (9,66 %).

TABLA 1

Componentes identificados en columna capilar HP-5 de hojas y flores de *Magnolia grandiflora*.

No.	Compuesto	TR	% Hojas	% Flores	Ikal
1	α-Pineno	5,0	3,04	-	930
2	Campheno	5,33	0,31	-	943
3	Sabineno	5,87	0,44	-	965
4	<b>β-Pineno</b>	<b>5,97</b>	<b>17,73</b>	0,58	<b>969</b>
5	Myrceno	6,23	0,15	-	979
6	Limoneno	7,25	1,09	0,12	1019
7	1,8 Cineol	7,33	2,35	0,17	1023
8	cis-Ocimeno	7,46	0,81	0,14	1030
9	α-Terpinoleno	8,95	0,3	-	1087
10	Linalool	9,27	0,21	-	1100
	2-methyl-, 2-methylbutyl ester acid, Butanoico	9,39	0,24	-	1104
12	(E)-4,8-dimethyl-1,3,7-Nonatrieno	9,76	2,9	0,32	1115
13	trans-Isopinocarveol	10,5	1,21	-	1139
14	Camphor	10,7	0,17	-	1146
15	Pinocarvona	11,26	0,33	-	1164
16	Terpinen-4-ol	11,72	0,32	-	1178
17	α-Terpineol	12,13	0,96	-	1192
18	Myrtenol	12,33	0,21	-	1198
19	Isobornyl formato	12,52	0,35	-	1204
10	cis-Myrtanol	14,34	1,1	-	1266
21	Bornyl acetato	15,19	2,07	2,38	1295
22	Trans-Pinocarveylacetato	15,62	0	1,54	1308
23	α-Cubebeno	18,05	0	-	1378
24	Linaloolisobutyrate	18,23	0,26	-	1383
25	trans-Myrtanol acetato	18,32	3,14	-	1386
26	β-Elemeno	18,57	3,47	9,92	1393
27	α-Gurjuneno	19,12	0,21	t	1411
28	β-Cedreno	19,25	0,69	-	1415
29	β-Caryophylleno	19,42	3,39	4,1	1421
30	β-Gurjuneno	19,71	0,25	-	1431
31	α-Guaieno	19,99	0,61	0,44	1440
32	α-Humuleno	20,46	0,71	0,85	1456
33	γ-Gurjuneno	20,62	1,96	1,22	1462
34	γ-Muuroleno	21,16	0,57	-	1480
35	<b>Germacreno-D</b>	<b>21,31</b>	<b>11,09</b>	<b>28,56</b>	<b>1485</b>
36	β-Selineno	21,46	0,54	-	1490
37	α-Muuroleno	21,61	0,32	-	1495
38	γ-Acoradieno	21,77	5,87	9,66	1546
39	(Z)-γ-Bisaboleno	22,03	2,61	7,69	1551
40	7-epi-α-Selineno	22,28	0,45	-	1555
41	δ-Cadineno	22,55	1,64	2,68	1560
42	(E)-γ-Bisaboleno	23,1	1,94	2,36	1569
43	Germacreno B	23,54	0,35	1,36	1578
44	E-Nerolidol	23,7	1	1,08	1581
45	Ledol	23,86	0,21	0,21	1584
46	Spathulenol	24,14	0,85	2,04	1590
47	Viridiflorol	24,33	2,94	1,54	1593
48	cis-β-Elemenona	24,47	0,22	0,27	1596
49	Guaiol	24,55	0,3	-	1597
50	Hinesol	25,93	1,09	-	1622
51	Epi-α-Cadinol	26,08	0,33	-	1625
52	Epi-α-Muurorol	26,31	1,15	2,79	1629

TR= tiempo de retención en columna HP-5 y IKal= índice de Kováts calculado.

El aceite esencial obtenido de las flores de *M. grandiflora* L. fue comparado con un estudio realizado previamente en la India [19], este último resultó ser diferente. El componente mayoritario detectado en las flores de la especie de la India resultó ser  $\beta$ -cariofileno (34,8%), mientras que las flores de *M. grandiflora* de Venezuela es el germacreno-D (28,56 %) y el  $\beta$ -cariofileno se encuentra solo en un 4,1 %. Es posible que esta diferencia se deba al clima o estrategias de las flores para prevenir el ataque de microorganismos. La literatura reporta actividad antimicrobiana moderada de aceites esenciales con germacreno-D, como componente mayoritario [22, 23, 24].

Otro aspecto importante a resaltar es la alta concentración de sesquiterpenos en las flores con un 48,44 %, mientras que en las hojas solo tienen el 28,82 % de la mezcla. El componente más abundante en estas últimas es el  $\beta$ -pineno, compuesto al cual se le ha determinado actividad como repelente de insectos [25], protegiendo de esta manera a las hojas del ataque de estos últimos.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Lanzara P y Pizzetti M. Guía de árboles. 1<sup>era</sup> Ed. Grijalbo (Barcelona); 1979. p 300.
- 2.- Hoyos. Guía de arboles de Venezuela. 3<sup>era</sup> Ed. Sociedad de Ciencias Naturales de La Salle (Caracas); 1994. p 384.
- 3.- Rao K y Davis T. Constituents of *Magnolia grandiflora* L. III toxic principle of the wood. J. N. Prod. 1982; 45 (3): 283-287.
- 4.- Luo X-D, Wu S-H, Ma Y-B, Wu D-G y Zhou J. Sesquiterpenoids from *Magnolia grandiflora* L. Planta Med. 2001; 67 (4): 354-357.
- 5.- Bastidas B, Navaro N, Quezada J, Ruíz B, Villanueva M y Garzón P. Anticonvulsant effects of *Magnolia grandiflora* L. in the rat. J. Ethnopharmacol. 1998; 61: 143-152.
- 6.- Jacyno J, Montemurro N, Bates A y Cutler H. Phytotoxic and antimicrobial properties of cyclocolorenone from *Magnolia grandiflora* L. J. Agric. Food Chem. 1991; 39: 1166-1168.
- 7.- Clark A, El-Ferally F y Wen-Shyong L. Antimicrobial activity of phenolic constituents of *Magnolia grandiflora* L. J. Pharm. Sci. 1981; 70 (8): 951-952.
- 8.- Rao K. Magnolidin- a glycoside from *Magnolia grandiflora* L: isolation and structure. Lloydia. 1973; 36 (4): 443.
- 9.- Rao K. Glycosides of *Magnolia grandiflora* L. Part I: isolation of three crystalline glycosides. Planta Med. 1975; 27 (1): 31-36.
- 10.- Rao K, Wu W-N. Glycosides of *Magnolia grandiflora* L. III: structural elucidation of magnolenin C. J. Nat. Prod. 1978; 41: 56-62.
- 11.- Rao K y Davis T. Constituents of *Magnolia grandiflora* L: mono-O-methylhonokiol. Planta Med. 1982; 45 (1): 57-59.
- 12.- Yang M, Blunden G, Patel A, O'Neil M, Lewis J. Coumarins and sesquiterpenes lactones from *Magnolia grandiflora* L. leaves. Planta Med. 1994; 60 (4): 390.
- 13.- El-Ferally F. Melampolides from *Magnolia grandiflora* L. Phytochemistry. 1984; 23: 2372-2374.
- 14.- El-Ferally F, Chan Y. Isolation and characterization of the sesquiterpene lactones costunolide, parthenolide, costunolide diepoxide, santamarine, and reynosin from *Magnolia grandiflora* L. J. Pharm. Sci. 1978; 67 (3): 347-350.
- 15.- Castañeda J, Cain A, Fischer N y Knopf F. Extraction of bioactive sesquiterpene lactones from *Magnolia grandiflora* using supercritical carbon dioxide and near-critical propane. J. Agric. Food Chem. 1995; 43: 63-68.
- 16.- Tae K, Jeong-Hyung L, Yun P, Young-Soo H, Hang K, Kyu-Won K y Jung L. A sesquiterpene lactone, costunolide, from *Magnolia grandiflora* inhibits NF- $\kappa$ B by targeting I $\kappa$ B phosphorylation. Planta Med. 2001; 67: 103-107.
- 17.- El-Ferally F, Chan Y y Capiton G. Isolation and characterization of peroxycostunolide (verlotrin) and peroxy parthenolide from *Magnolia grandiflora*. Carbon-13 nuclear magnetic resonance spectroscopy of costunolide and related compounds. J. Org. Chem. 1979; 44 (22): 3952-3955.
- 18.- El-Ferally y Li W. Phenolic constituents of *Magnolia grandiflora* L. seeds. Lloydia. 1978; 41 (5): 442-448.
- 19.- Garg S, Kumar S. Volatile constituents from the flowers of *Magnolia grandiflora* L. from Lucknow, India. J. Essent. Oil Res. 1999; 11 (5): 633-634.
- 20.- Adams R. Identification of essential by ion trap mass spectroscopy. Ed. Academic Press (San Diego-Toronto). 1995; p 302.
- 21.- Davies N. Gas chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silica and carbowax 20 M. phases. J. Chromatogr. 1990; 503: 1-24.
- 22.- Tatjana Jovanovic, Dusanka Kitic, Radosav Palic, Gordana Stojanovic, Mihailo Ristic. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy from Serbia. Flavour and Fragrance J. 2004; 20 (3): 288-290.
- 23.- Mazura Gundidza, Farai Chinyanganya, Lameck Chagonda, H. L. De Pooter, Stephen Mavi. Phytoconstituents and antimicrobial activity of the leaf essential oil of *Clausena anisata* (Willd.) J.D. Hook ex. Benth. Flavour and Fragrance J. 2006; 9 (6): 299-303.
- 24.- Vagionas, K.; Graikou, K.; Chinou, I.B.; Runyoro, D.; Ngassapa, O. Chemical analysis and antimicrobial activity of essential oils from the aromatic plants *Artemisia afra* Jacq. and *Leonotis ocyimifolia* (Burm. f.) Iwarsson var. *raineriana* (Viehoff) Iwarsson growing in Tanzania. J. Essent. Oil Res. 2007; 19 (4): 396-400.
- 25.- Garcia, M.; Donadel, O.J.; Ardanaz, C.E.; Tonn, C.E.; Sosa, M.E. Toxic and repellent effects of *Baccharis salicifolia* essential oil on *Tribolium castaneum*. Pest Management Science. 2005; 61 (6): 612-618.