

Artículo Original

Análisis químico del aceite esencial de las hojas de *Triumfetta semitriloba* Jacq. (Tiliaceae) colectada en Mérida, Venezuela.

Chemical analysis of the essential oil from leaves of Triumfetta semitriloba Jacq. (Tiliaceae) collected from Mérida, Venezuela.

Quintero Patricia¹, Meccia Gina^{1*}, Rojas Luis¹, Usubillaga Alfredo¹, Carmona Juan², De Lima Wilberto³.

¹Grupo de Productos Naturales y Química Medicinal, Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis. ²Departamento de Farmacognosia y Medicamentos Orgánicos, Facultad de Farmacia y Bioanálisis. ³Postgrado Interdisciplinario de Química Aplicada, Facultad de Ciencias. Universidad de Los Andes, Mérida, República Bolivariana de Venezuela.

Recibido febrero 2013 - Aceptado marzo 2013

RESUMEN

El análisis químico de los componentes volátiles presentes en las hojas de *Triumfetta semitriloba* Jacq. (Tiliaceae), recolectada en Mayo de 2012 en Mérida, Venezuela, es reportado por primera vez en este estudio. El aceite esencial obtenido por hidrodestilación (0,05 mL, 0,02% de rendimiento), fue analizado por cromatografía de gases/espectrometría de masas (CG/EM). Veinte componentes fueron identificados, los cuales representan el 95,9% del total del aceite. Los componentes mayoritarios fueron *trans*- β -cariofileno (25,9%), β -pineno (12,9%), α -copaeno (7,6%) y α -humuleno (7,4%).

PALABRAS CLAVE

Triumfetta semitriloba Jacq, Tiliaceae, aceite esencial, CG-EM.

ABSTRACT

The chemical analysis of the volatile components present in the leaves of *Triumfetta semitriloba* Jacq. (Tiliaceae), collected on May, 2012 in Mérida, Venezuela is reported for the first time. The essential oil obtained by hydrodistillation (0.05 mL, 0.02%), was analysed by gas chromatography/mass spectrometry (GC-MS). Twenty components were identified, which represent 95.9% of the total oil. The major components were *trans*- β -caryophyllene (25.9%), β -pinene (12.9%), α -copaene (7.6%) and α -humulene (7.4%).

KEY WORDS

Triumfetta semitriloba Jacq, Tiliaceae, essential oil, GC-MS.

INTRODUCCIÓN

El género *Triumfetta* comprende 150 especies distribuidas en Asia, África, Australia y América (principalmente en México y América Central) [1]. La especie *Triumfetta semitriloba* Jacq., es una maleza tropical [2] de pastos, huertos, terrenos baldíos y bordes de carretera, la cual crece aproximadamente 2 m de altura y se caracteriza por ser perenne, vertical y muy ramificada, con hojas alternas, pecioladas, densopubescentes y polimórficas [3]. Esta hierba pertenece al orden Malvales (familia Tiliaceae), que crece en suelos arcillosos con valores de pH que varían entre 5,5 y 8,0. Esta planta también se conoce bajo los sinónimos de *Triumfetta hirta* (Vahl), *Triumfetta ovata* (D.C), *Triumfetta tiliifolia* (Vahl) y *Heliocarpus hirta* (Vahl) R. O. Williams & Sanw [4]. Es nativa del sur de la Florida, Bermuda, Antillas, México, América Central y América del Sur. En Venezuela se encuentra principalmente en los estados Guárico y Portuguesa; sin embargo, también se ha encontrado en los estados Bolívar, Miranda, Falcón, Táchira y Mérida.

T. semitriloba se ha utilizado ampliamente en la medicina tradicional para el tratamiento de enfermedades digestivas y se caracteriza porque su extracto acuoso contiene mucílagos. Además, se encuentra entre las plantas usadas en la tradición Maya

*Correspondencia al autor: gmeccia@ula.ve

para tratar infecciones intestinales [5], al igual que por el grupo étnico de la amazonia boliviana conocido como Tacana [6]. También se reporta como una de las plantas más utilizadas en el continente americano por presentar actividad antiulcerosa [7]. Debido a la presencia de mucílagos, se le ha atribuido un efecto beneficioso sobre las quemaduras, heridas, úlceras, inflamaciones externas e internas, así como también, irritaciones, diarreas y disentería [8]. Esta planta ha sido poco estudiada; sin embargo, se encuentran reportes que hacen referencia a su ecología de polinización [9], así como a la ausencia de acción inhibidora *in vitro* de la actividad hidrolítica de la amilasa pancreática porcina, lipasa y proteasas, como modelos para las enzimas humanas [10]. Recientemente se realizó un estudio fitoquímico del extracto metanólico de las hojas de *T. semitriloba*, en la cual se reportó una mezcla de estigmasterol y β -sitosterol, ácido 1*H*-indol-3-carboxílico (compuesto que contribuye al perfil químico de la planta) y flavonoides glicosilados [11].

Hasta donde se tiene conocimiento, es la primera vez que se reporta el análisis químico de los componentes presentes en el aceite esencial de las hojas de *T. semitriloba* Jacq.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material Vegetal

Hojas frescas de *T. semitriloba* Jacq. fueron colectadas en la Plaza Bolívar de Ejido, estado Mérida, e identificadas por el Ing. Forestal Juan Carmona, de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes. Un voucher testigo (PQ01) se encuentra depositado en el Herbario MERF Dr. Luis Ruiz Terán de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis.

Obtención del aceite esencial

Se sometieron 248 g de hojas frescas de *T. semitriloba* a hidrodestilación usando una trampa de Clevenger durante 3 horas. Se obtuvo 0,05 mL del aceite esencial, el cual se extrajo con heptano, se secó sobre sulfato de sodio anhidro y se conservó en nevera a 4°C.

Cromatografía de Gases (CG)

El aceite esencial fue analizado en un cromatógrafo de gases marca Perkin Elmer modelo AutoSystem, provisto de una columna capilar AT-5 (60 m de longitud y 0,25 mm de diámetro interno). Se utilizó Helio como gas portador a un flujo de 1 mL/min, con un reparto de 1:100. Las condiciones utilizadas fueron las siguientes: Temperatura inicial: 60 °C (5 min); temperatura final: 260 °C (20 min); gradiente de temperatura: 4 °C/min; tiempo total del análisis: 60 min; temperatura del inyector: 250 °C; temperatura de la interfase: 280 °C. Los Índices de Kováts fueron determinados contra una serie de 10 *n*-alcanos (de C8 a C18) como estándares internos [12, 13].

Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas (CG-EM)

Se realizó en un equipo Hewlett-Packard modelo 6890 serie II, provisto con columna capilar HP-5 (5% fenil - 95% metil silicona) de 30 m de longitud y 0,2 mm de diámetro interno, con un espesor de pared de 0,33 μ m. Se utilizó Helio como gas portador, a un flujo de 1 mL/min. Las condiciones utilizadas fueron las mismas descritas anteriormente. La identificación de los componentes del aceite se realizó mediante comparación computarizada de sus espectros de masas con los de la base de datos del equipo (Librería Wiley, Sexta Edición).

RESULTADOS

De la hidrodestilación de las hojas frescas de *T. semitriloba* se obtuvo 0,05 mL del aceite esencial, correspondiente a un rendimiento del 0,02%. El análisis por CG-EM permitió identificar un total de 20 compuestos (95,9%), por comparación de los espectros de masas con la base de datos Wiley GC-MS, y posteriormente fueron confirmados por comparación de sus índices de retención con los reportados en la literatura. Los componentes mayoritarios encontrados fueron: *trans*- β -cariofileno (25,9%), β -pineno (12,9%), α -copaeno (7,6%) y α -humuleno (7,4%). En la Tabla 1 se muestran los componentes identificados en el aceite esencial de *T. semitriloba*, de los cuales 56,7% corresponden a sesquiterpenos hidrocarburos, 24,9% a monoterpenos hidrocarburos, 13,7% a sesquiterpenos oxigenados, 3,3% a monoterpenos oxigenados y 1,4% a diterpenos oxigenados.

TABLA 1
Componentes identificados en el aceite esencial de *Triumfetta semitriloba* Jacq.

N°	Componentes	TR	%	IKobs	IKref
1	α -pineno	5,1	4,5	937	939
2	sabineno	6,0	1,9	975	975
3	β -pineno	6,1	12,9	981	979
4	β -felandreno	7,4	1,5	1030	1029
5	<i>trans</i> - β -ocimeno	7,8	2,3	1049	1037
6	γ -terpineno	8,2	0,8	1061	1059
7	citronelal	11,0	2,2	1154	1153
8	citronelol	13,4	1,0	1229	1225
9	α -copaeno	18,2	7,6	1377	1376
10	<i>trans</i> - β -cariofileno	19,7	25,9	1423	1419
11	α -humuleno	20,6	7,4	1456	1454
12	epi-biciclosesquifelandreno	21,2	0,8	1476	1493
13	germacreno D	21,4	3,8	1484	1485
14	δ -cadineno	22,7	5,0	1526	1523
15	germacreno B	23,7	3,9	1557	1561
16	espatulenol	24,3	2,7	1575	1578
17	óxido de cariofileno	24,4	4,5	1580	1583
18	T-cadinol	26,0	1,8	1638	1640
19	T-muroiol	26,4	4,1	1655	1642
20	fitol	37,7	1,3	2123	1943

TR: tiempos de retención obtenidos en el equipo CG-EM
IKobs: Índices de Kováts determinados por CG
IKref: Davies, 1990; Adams, 2007.

Los resultados obtenidos en esta investigación no pueden ser comparados con estudios previos de la planta, por ser la primera vez que se analiza la composición química de su aceite esencial. Sin embargo, existen algunos reportes de los componentes volátiles de otras especies del género *Triumfetta*. En este sentido, en un estudio realizado con el aceite esencial de *T. flavescens* recolectada en Egipto [14], se identificaron como componentes mayoritarios el β -eudesmol (11,7%), α -eudesmol (8,8%), *trans*- β -cariofileno (4,8%) y óxido de cariofileno (9,1%); la evaluación de la actividad antimicrobiana de dicho aceite utilizando el método de placa de Petri invertida, mostró actividad prominente contra hongos, bacterias Gram positivas y Gram negativas a muy bajas concentraciones (10 μ L). Por otra parte, en la especie *T. rhomboidea* [15], la cual fue estudiada en Francia, se identificaron como componentes mayoritarios el *trans*- β -cariofileno (22,4%), el kessane (14,0%) y el óxido de cariofileno (13,0%); en este caso, la evaluación antimicrobiana mostró una moderada actividad contra *Enterococcus hirae* y *Escherichia coli*.

Como puede observarse, existen ciertas similitudes en la composición química de los aceites esenciales de las dos especies reportadas y la planta en estudio, especialmente en relación a los sesquiterpenos *trans*- β -cariofileno y óxido de cariofileno, los cuales se encuentran presentes en un porcentaje importante en todas ellas, por lo que se puede presumir que dichos componentes pudieran ser responsables en cierta medida de la actividad bactericida y fungicida encontrada. Por otra parte, es conocido el rol que juega el *trans*- β -cariofileno en el sistema de defensa de las plantas [16] y en la protección de los tejidos del daño oxidativo [17].

CONCLUSIONES

El análisis por CG-EM permitió determinar la composición química del aceite esencial de *T. semitriloba*, observándose gran predominio de los componentes sesquiterpénicos (70,4%) sobre los monoterpénicos (28,2%) y diterpénicos (1,4%).

El *trans*- β -cariofileno es un metabolito de interés por sus propiedades biológicas y dado que resultó ser el componente más abundante del aceite (25,9% de abundancia relativa), se podría pensar en la *T. semitriloba* Jacq. como una fuente alternativa para la obtención de dicho compuesto.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Perito Forestal Hebert

Delgado por coleccionar el material vegetal. Este trabajo fue financiado por el Consejo de Desarrollo Científico Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA-ULA, proyecto FA-507-11-08-A y SE-FA-11-12-03).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ferrucci M, Lattar E. *Triumfetta rhomboidea* (Tiliaceae), nueva cita para la flora de Paraguay y Sur de Brasil. *Bonplandia*. 2006; 5 (3-4): 161-166.
- [2] Collevatti R, Lopes F, Amara M. Reproductive success in the tropical weed *Triumfetta semitriloba* (Tiliaceae): spatial and temporal variation in seed set. *Rev Biol Trop*. 1997; 45 (4): 1395-1399.
- [3] Leitão C, Meira R, Azevedo A, Araújo J. Ontogenia Dos Nectários Extraflorais De *Triumfetta semitriloba* (Tiliaceae). *Planta Daninha, Viçosa-MG*. 2002; 20 (3): 343-351.
- [4] Howards R. *Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands*. Arnold Arboretum, Harvard University, Jamaica Plain, M.A. 1989. 5: 604.
- [5] Vera M, Méndez M, Moo R, Rosado M, Simá P, Cedillo R et al. Medicinal potions used against infectious bowel diseases in Mayan Traditional Medicine. *J Ethnopharm*. 2010; 132 (1): 303-308.
- [6] Bourdy G, Dewalt S, Chávez L, Roca A, Deharo E, Muñoz V et al. Medicinal plants uses of the Tacana, an Amazonian Bolivian ethnic group. *J Ethnopharm*. 2000; 70 (2): 87-109.
- [7] Fálcao H, Mariath I, Diniz M, Batista L, Barbosa J. Plants of the american continent with antiulcer activity. *Phytomed*. 2008; 15 (1-2): 132-146.
- [8] Morton J. Mucilaginous plants and their uses in medicine. *J Ethnopharm*. 1990; 29 (3): 245-266.
- [9] Collevatti R, Campos L, Da Silva A. Pollination ecology of the tropical weed *Triumfetta semitriloba* Jacq. (TILIACEAE), in the South-Eastern Brazil. *Res Brasil Biol*. 1998; 58 (3): 383-392.
- [10] Arce-Urbina ME, Hun-Opfer C, Mata-Segreda JF. The aqueous extract of *Triumfetta semitriloba* (Tiliaceae) does not inhibit the in-vitro hydrolytic activity of the major pancreatic enzymes. *Rev Biol Trop*. 2003; 51 (2). ISSN 0034-7744.
- [11] Barraza A, Medrano D, Peraza-Sánchez S. Estudio fitoquímico del extracto metanólico de las hojas de *Triumfetta semitriloba*. *Rev Latinoamer Quim*. 2011; 38: 101 (Suplemento Especial).
- [12] Davies NW. Gas Chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silica and carbowax 20M Phases. *J Chromatography*. 1990. A, 503: 1-24.
- [13] Adams RP. Identification of essential oils components by gas chromatography/mass

spectroscopy. 4th ed. Allured Publ. Corp., Carol Stream, IL. 2007. 1-499.

[14] Ibrahim M, Ahmed S. Investigation of essential oil of *Triumfetta flavescens* Hochst. growing wild in the Egyptian desert. *Planta Med.* 2008; 74, P15.

[15] Mevy J, Bessiere J, Rabier J, Dherbomez M, Ruzzier M, Millogo J et al. Composition and antimicrobial activities of the essential oil of

Triumfetta rhomboidea Jacq. *Flav and Fragr J.* 2006; 21 (1): 80-83.

[16] Ulubelen A, Topcu G, Eris C, Sonmez U, Kartal M, Kurucu S et al. Terpenoids from *Salvia sclarea*. *Phytochemistry*, 1994; 36 (4): 971-974.

[17] Fujita S. Terpenoids and Norlignans from *Metasequoia glyptostroboides*. *Agric Biol Chem.* 1990; 54 (3): 819-822.