



Aceite esencial de Lippia alba: destilación y caracterización de un espécimen colectado en Santiago de Tolú-Sucre, Colombia

Lippia alba essential oil: distillation and characterization of a specimen collected in Santiago de Tolú-Sucre, Colombia

Melissa Aguas¹
Gustavo Buelvas²
Yeison Pérez³
Daniel Valencia⁴

Resumen

En este estudio se evaluó la composición química del aceite esencial de un espécimen de Lippia alba colectado en el municipio de Santiago de Tolu-Colombia. El aceite esencial se aisló por medio de hidrodestilación y la caracterización de los componentes se realizó a través de Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masa (GC/MS). La identificación de los compuestos se basó en la comparación de los espectros de masa con los de las bases de datos del NIST. El componente mayoritario del aceite esencial fue 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl (Citral). Los resultados hallados confirman la presencia del quimiotipo Citral en dos municipios del departamento de Sucre.

Palabras claves

aceite esencial, análisis cromatográfico, destilación, diversidad biológica, Lippia alba.

Abstract

In this study the chemical composition of the essential oil of a Lippia alba specimen was collected in the municipality of Santiago de Tolu-Colombia. The essential oil was isolated by means of hydrodistillation and the characterization of the components was carried out through Gas Chromatography coupled to Mass Spectrometry (GC / MS). The identification of the compounds was based on the comparison of the mass spectra with those of the NIST databases. The major

¹ Ingeniera Química, M.Sc. Ingeniería Química, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Centro de la Innovación, la Tecnología y los Servicios, Grupo de investigación – Investigadores Sucreños

² Ingeniero Agroindustrial, M.Sc. Ciencia y Tecnología de Alimento, Esp. Formulación y Evaluación de Proyectos, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Centro de la Innovación, la Tecnología y los Servicios, Grupo de investigación – Investigadores Sucreños.

³ Aprendiz Tecnólogo en Procesamiento de alimento, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Centro de la Innovación, la Tecnología y los Servicios, Grupo de investigación – Investigadores Sucreños.

⁴ Biólogo, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Centro de la Innovación, la Tecnología y los Servicios, Grupo de investigación – Investigadores Sucreños.



component of the essential oil was 2,6-octadienal, 3,7-dimethyl (Citral). The results found confirm the presence of the Citral chemotype in two municipalities of the department of Sucre.

Keywords

biological diversity, chromatographic analysis, distillation, essential oil, *Lippia alba*.

Introducción

Lippia alba (Mill.) N.E. Br. es una planta perteneciente a la familia Verbenaceae y ampliamente distribuida entre el sur de los Estados Unidos de América (Florida) y el norte de Argentina (Hennebelle et al., 2008).

Se caracteriza por ser un arbusto aromático, ramificado desde la base, perenne, erecto, densamente pubescente, de hasta 2 m de alto, con ramas descendentes y hojas decusado-opuestas de márgenes serrados, inflorescencias axilares y flores de color púrpura, lila o blancas (Ciccio y Ocampo, 2006).

La composición de los aceites esenciales de *L. alba* es muy variable por lo que diversos autores han tratado de clasificar los quimiotipos de esta planta según el compuesto principal presente en sus aceites esenciales (Gomes et al., 2019).

De acuerdo a esto, el objetivo de este trabajo tiene como propósito el estudio de la variación en la composición química del aceite esencial de *L. alba* colectado en el departamento de Sucre (Colombia) y comprobar si varía en composición respecto a los especímenes reportados para esta zona del territorio colombiano.

Metodología

Material vegetal: La colecta botánica se realizó en el departamento de Sucre, en el municipio de Santiago de Tolú. El espécimen de *L. alba* fue encontrado a los 09°32'21.4" N y 075°34'43.1" W a una altura de 4 metros sobre el nivel de mar. La identificación taxonómica se efectuó en el Herbario de la Universidad de Sucre. Un pliego testigo de la planta quedó depositado como muestra permanente en el Herbario de la Universidad de Sucre bajo el registro Voucher N° 04460.

Las muestras para la extracción del aceite fueron colectadas el 11 de Julio de 2019 a las 10:40 a.m., la humedad del ambiente era de 53% y la temperatura de 40.5°C. Las hojas fueron separadas del tallo y sometidas

a un proceso de deshidratación por convección forzada en un equipo secador de bandejas marca DIES modelo 53 a una temperatura de 45°C durante 4 horas. Las hojas deshidratadas se almacenaron en bolsas de cierre hermético y fueron trituradas finamente antes de su uso.

Obtención del aceite esencial: El aceite esencial fue obtenido de las hojas de *L. alba* mediante el método de hidrodestilación convencional. En un balón de destilación de 1 Litro se agregaron 25 gramos de hojas deshidratadas junto con 250 ml de agua y se sometieron a proceso de ebullición a presión atmosférica durante 30 minutos. Se realizaron cinco extracciones sucesivas y el aceite resultante se separó por decantación del hidrolato. El aceite fue almacenado a temperatura ambiente en frascos ámbar de 5 ml en un sitio fresco, seco y protegido de la luz. Antes de su uso una alícuota de 100µL del aceite se aforó a 1 mL con diclorometano grado cromatográfico para el análisis cromatográfico.

Análisis cromatográfico: La composición química del aceite esencial de *L. alba* se determinó mediante Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masa (GC/MS), utilizando un equipo de cromatografía de gases Agilent 7820A acoplado a un detector selectivo de masa Agilent 5977 E MSD. La columna empleada fue una hp-5ms con una longitud de 30 m. El espesor de la fase estacionaria fue de 0.25 µm y el diámetro de la columna de 0.25 mm. El Flujo del helio fue de 1ml/min. La temperatura inicial del horno fue 60°C y la final de 230°C. La temperatura del puerto de inyección fue de 250°C y la temperatura de la línea transportadora fue de 250°C. La identificación de los compuestos se basó en la comparación de los espectros de masas con los de las bases de datos del NIST.

Resultados

La Tabla 1 presenta los compuestos identificados en el aceite esencial de *L. alba* colectada en el municipio de Tolú. El componente principal del aceite fue 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-(E)- con una probabilidad asociada del 74.9%, un tiempo de retención de 18.337 min y una concentración del 37.185%.



Tabla 1.

Composición química del aceite esencial de *Lippia alba* colectado en Santiago de Tolú-Sucre, Colombia

Ítem	Nombre del compuesto	Tiempo de retención (min.)	% Área
1	2-Pentanone, 4-hydroxy-4-methyl-	4,086	0,061
2	2-Hexenal, (E)-	4,342	0,046
3	1-Butanol, 2-methyl-, acetate	4,979	0,032
4	1,5-Heptadiene, 2,6-dimethyl-	5,117	0,02
5	(1R)-2,6,6-Trimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-ene	6,581	0,217
6	Camphene	7,049	0,088
7	Benzaldehyde	7,418	0,017
8	Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)-	7,971	0,024
9	1-Octen-3-ol	8,08	0,26
10	5-Hepten-2-one, 6-methyl-	8,384	1,356
11	β-Myrcene	8,484	0,082
12	3-Octanol	8,628	0,045
13	α-Phellandrene	8,927	0,137
14	Propanoic acid, 2-methyl-, 2-methylbutyl ester	9,377	0,089
15	p-Cymene	9,665	0,235
16	D-Limonene	9,874	3,974
17	β-Ocimene	10,524	0,252
18	3-Methyl-2-(2-methyl-2-butenyl)-furan	12,318	0,324
19	Linalool	12,468	1,669
20	Spiro[bicyclo[3.1.1]heptane-2,2'-oxirane], 6,6-dimethyl-	13,833	0,24
21	6-Octenal, 7-methyl-3-methylene-	14,074	0,375
22	2,2-Dimethylocta-3,4-dienal	14,236	0,327
23	6-Octenal, 3,7-dimethyl-, (R)-	14,381	0,466
24	Isoneral	14,826	1,551
25	2-((3,3-Dimethyloxiran-2-yl)methyl)-3-methylfuran	15,204	0,963
26	Isogeranial	15,5	2,097
27	2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)-	18,103	28,459
28	2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (E)-	18,337	37,185
29	2-Isopropenyl-5-methylhex-4-enal	19,395	0,23
30	Epoxy-linalooloxide	19,469	0,189
31	Cyclohexene, 2-ethenyl-1,3,3-trimethyl-	19,796	0,244
32	(2,2,6-Trimethylbicyclo[4.1.0]hept-1-yl)-methanol	20,934	0,156
33	2,6-Octadiene, 2,6-dimethyl-	21,936	0,114

34	Eugenol	21,534	0,283
35	2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate	21,763	0,565
36	2-Butyloxycarbonyloxy-1,1,10-trimethyl-6,9-epidioxycalinalin	22,117	0,195
37	Geranyl acetate	22,485	3,384
38	Cyclohexane, 1-ethenyl-1-methyl-2,4-bis(1-methylethenyl)-, [1S-(1α,2β,4β)]-	22,679	0,495
39	Caryophyllene	23,597	3,064
40	α-Guaiene	24,125	0,625
41	Humulene	24,612	1,279
42	β-D-Mannofuranoside, farnesyl-	25,191	0,152
43	Germacrene D	25,437	0,473
44	Azulene, 1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1S-(1α,8αβ)]	26,186	0,469
45	Propanoic acid, 2-methyl-, 3,7-dimethyl-2,6-octadienyl ester, (Z)-	26,383	0,362
46	Cyclohexene, 4-[(1E)-1,5-dimethyl-1,4-hexadien-1-yl]-1-methyl-	27,251	0,254
47	1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-	27,92	0,273
48	Isoaromadendrene epoxide	28,284	0,407
49	Caryophyllene oxide	28,59	5,11
50	(1R,3E,7E,11R)-1,5,5,8-Tetramethyl-12-oxabicyclo[9.1.0]dodeca-3,7-diene	29,266	1,089

Fuente: Elaboración propia

Discusión

El principal compuesto identificado en el aceite esencial del espécimen de *L. alba* colectado en el municipio de Tolú-Sucre fue el Citral. Este metabolito estuvo representado en la muestra por los compuestos 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-(E)- en una concentración del 37.19% y 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-(Z)- en una concentración del 28.46%. Estos resultados son similares a los reportados por Pérez, Chamorro y Vitola (2017) para un espécimen colectado en la ciudad de Sincelejo (Sucre) en donde el componente mayoritario del aceite esencial foliar de *L. alba* corresponde al Citral a concentración entre 34.62% a 40.03%.

Se evidencia una mayor concentración de Citral en el aceite del espécimen de Tolú (65.65%)

respecto al quimiotipo Citral reportado en el municipio de Sincelejo (40.03%). Otros compuestos presentan mayor concentración en la muestra analizada al comparar los aceites esenciales de los dos municipios, es el caso del Óxido de Cariofileno, el D-Limoneno y el Cariofileno con diferencias sutiles pero representativas (Tabla 1 y Tabla 2).

Tabla 2.

Composición química del aceite esencial foliar de Lippia alba ubicada en el municipio de Sincelejo-Sucre, Colombia

# pico	Compuesto	Tiempo de retención (min.)	% Área
1	Dodecano	5.969	0.12
2	N.D.	6.247	0.38
3	α -Felandreno	6.596	0.08
4	Limoneno	7.197	1.07
5	N.D.	7.701	0.11
6	Linalool	9.058	0.63
7	N.D.	9.194	0.09
8	N.D.	10.267	0.28
9	Citronelal	10.523	0.11
10	N.D.	10.826	0.88
11	N.D.	11.307	1.00
12	N.D.	13.479	28.73
13	Citral	14.429	36.42
14	Citral	14.482	5.41
15	Acetato de Geranilo	16.658	1.65
16	β -Elemeno	16.845	0.32
17	Cariofileno	17.550	2.21
18	α -Guaieno	17.828	0.46
19	α -Cariofileno+Acetato de Ceranilo	18.377	0.70
20	β -Cubebeno+(+)-Epi-biciclo sesqui-ferlandreno + γ -Muuroleno	18.984	0.65
21	δ -Guaieno	19.437	0.26
22	Butirato de Ceranilo + Acetato de nerilo	19.676	0.19
23	N.D.	20.303	0.24
24	Óxido de Cariofileno + 2,8-P-Metadieno	21.692	1.56
25	N.D.	22.358	0.35
26	Ácido n- Hexadecanoico	32.988	1.79
27	1-Octadeceno + 1-Hexadeceno + 1-Hep-tadecanol	35.838	0.34

28	Ácido Oleico + Ácido (E)- Palmitoleico	38.319	5.28
29	N.D.	46.501	0.34
30	N.D.	47.27	0.37
31	Ácido Oleico, 3-hidroxipropil ester (Citol A)	51.69	1.29
Total			9.51

Recuperado de "Caracterización química y evaluación de la actividad antifúngica del aceite esencial foliar de Lippia alba contra Colletotrichum gloeosporioides" de Pérez Cordero, A., Chamorro Anaya, L., & Vitola Romero, D. Revista peruana de biología, 24(2), 211-216. Copyright 2017 de rpb

Pérez, Chamorro y Vitola (2017) encontraron un total de 31 compuestos, algunos de los cuales no lograron ser identificados. Silva et al. (2006) identificaron 24 componentes tras analizar especímenes de *L. alba* colectados en el estado de Bahía (Brasil) de los cuales el compuesto mayoritario fue el Citral variando en concentración entre 70.60% y 79.00%. Para el espécimen colectado en Tolú se identificaron 50 compuestos en el aceite esencial obtenido por hidrodestilación de las hojas de *L. alba*. Esta diversidad de compuestos y las diferentes concentraciones en que se encuentran presentes está influenciado tanto por el origen geográfico como por la metodología de secado (Teles et al. 2012).

Además de la variabilidad que presentan los aceites de *L. alba*, la planta posee cualidades ideales para su cultivo industrial. *L. alba* puede soportar temporadas secas de hasta 6 meses y tiene la capacidad de establecerse en sitios con buena radiación lumínica y con buenas condiciones de humedad, preferiblemente por debajo de los 1100 metros de altura con el fin de favorecer el crecimiento de la planta (Ocampo y Valverde, 2000).

El Citral tiene potenciales aplicaciones dentro de la industria de limpieza, cosmética, química, como aditivo de alimentos y en perfumería (PubChem Database). Según la Asociación Latinoamericana de Integración, Colombia reporta importaciones de Citral desde el año 2007 de países como Alemania, Brasil, China, España, Estados Unidos, Francia, Indonesia, Italia, Japón, México, Países Bajos, Reino Unido y Suiza.



Los factores biológicos sumados a las condiciones de mercados nacionales e internacionales convierten a *L. alba* en un recurso forestal no maderable del bosque seco con importantes implicaciones en el aprovechamiento sostenible del patrimonio natural en el departamento de Sucre.

Agradecimientos

Al Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA Regional Sucre, al Herbario de la Universidad de Sucre y al Centro de Estudios Cromatográficos de la misma universidad por su apoyo y acompañamiento en todos los procesos.

Referencias

- Ciccio, J. F., & Ocampo, R. A. (2006). Variación anual de la composición química del aceite esencial de *Lippia alba* (Verbenaceae) cultivada en Costa Rica. *Lankesteriana International Journal on Orchidology*, 6(3), 149-150
- Gomes, A. F., Almeida, M. P., Leite, M. F., Schwaiger, S., Stuppner, H., Halabalaki, M., ... & David, J. M. (2019). Seasonal variation in the chemical composition of two chemotypes of *Lippia alba*. *Food chemistry*, 273, 186-193
- Hennebelle, T., Sahpaz, S., Joseph, H., & Bailleul, F. (2008). Ethnopharmacology of *Lippia alba*. *Journal of ethnopharmacology*, 116(2), 211-222
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Citral, CID=638011, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Citral> (accessed on Nov. 12, 2019)
- Ocampo Sánchez, R. A., & Valverde, R. (2000). Manual de cultivo y conservación de plantas medicinales (No. 633.88 O15). RA Ocampo Sánchez.

Pérez Cordero, A., Chamorro Anaya, L., & Vitola Romero, D. (2017). Caracterización química y evaluación de la actividad antifúngica del aceite esencial foliar de *Lippia alba* contra *Colletotrichum gloeosporioides*. *Revista peruana de biología*, 24(2), 211-216.

Silva, N. A., Oliveira, F. F., Costa, L. C. B., Bizzo, H. R., & Oliveira, R. A. (2006). Caracterização química do óleo essencial da erva cidreira (*Lippia alba* (Mill.) NE Br.) cultivada em Ilhéus na Bahia. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 8(3), 52-55

Teles, S., Pereira, J. A., Santos, C. H., Menezes, R. V., Malheiro, R., Lucchese, A. M., & Silva, F. (2012). Geographical origin and drying methodology may affect the essential oil of *Lippia alba* (Mill) NE Brown. *Industrial Crops and Products*, 37(1), 247-252.