

Diciembre, 2007, 1(1):5-8

Disponible en línea en <https://nozomiscience.org/index.php/rpn/article/view/7005/version/7763>doi: <https://doi.org/10.3407/rpn.v1i1.6>

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE LOS FRUTOS DE *Piper hispidum* Kunth**CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OIL FROM FRUITS OF *Piper hispidum* KUNTH**

Wilman A Delgado Avila, Luis E Cuca Suárez*

Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá Ciudad Universitaria, Bogotá DC.

Recibido: 2007/11/16, Aceptado: 2007/12/16

ABSTRACT

We explored the essential oil of fruit *P. hispidum* Kunth obtained by hydrodistillation with a yield of 0.8%. Using gas chromatography mass spectrometry, nearly 70 compounds, that account for approximately 99% of oil obtained, were identified and quantified. According to the relative composition, 49.7% correspond to monoterpenes, 37.5% to monoterpenoids, 3.7% to aromatics and 9.1% sesquiterpenes. As main compounds were identified limonene (16.3%), β -pinene (14.5%), α -pinene (13.5%), linalool (9.6%), α -terpineol (8.5%), 1,8-cineol (5.1%), camphor (4.4%), camphene (4.2%), endoborneol (4.0%), *trans*-pulegol (2.2%), *p*-cimeno (2.2%), dibenzyl (1.2%) and caryophyllene oxide (1.1%). The other components represent a relative concentration less than 1%.

Keywords: *Piper hispidum*, hydrodistillation, essential oil, piperaceae, gas chromatography, mass spectrometry

RESUMEN

Se analizó el aceite esencial de frutos de *P. hispidum* Kunth obtenido por el método de hidrodestilación con un rendimiento del 0,8%. Empleando cromatografía de gases espectrometría de masas se identificaron y cuantificaron cerca de 70 compuestos que representan aproximadamente el 99% del aceite obtenido. De acuerdo con la composición relativa, el 49,7% corresponde a monoterpenos, el 37,5% a monoterpenoides, el 3,7% a compuestos aromáticos y un 9,1% a sesquiterpenos. Como compuestos mayoritarios se identificaron limoneno (16,3%), β -pineno (14,5%), α -pineno (13,5%), linalool (9,6%), α -terpineol (8,5%), 1,8-cineol (5,1%), alcanfor (4,4%), camfeno (4,2%), endoborneol (4,0%), *trans*-pulegol (2,2%), *p*-cimeno (2,2%), dibencilo (1,2%) y óxido de cariofileno (1,1%). Los demás componentes identificados se encuentran en una concentración relativa menor al 1%.

Palabras clave: *Piper hispidum*, hidrodestilación, aceites esenciales, piperaceae, cromatografía de gases, espectrometría de masas

INTRODUCCIÓN

De las más de 40000 especies vegetales presentes en Colombia^[1], aproximadamente, 144 de éstas pertenecen al género *Piper* (Piperaceae) y representan el 20% del total de especies de este género identificadas a nivel mundial^[2]. Desde hace más de un siglo estas especies han sido objeto de estudios fitoquímicos y biológicos, motivados por sus numerosas aplicaciones etnobotánicas. Estos estudios han comprobado rigurosamente que los metabolitos secundarios encontrados en extractos, obtenidos de distintas partes de estas plantas muestran entre otras, actividad antifúngica, insecticida, antialimentaria,

antiagregante de plaquetas, estimulante, bactericida y citotóxica^[3]. En Jamaica, *P. hispidum* y *P. tuberculatum* son listadas como remedios para el tratamiento de problemas estomacales y repelentes de insectos^[4]. Trabajos anteriores han revelado la presencia de β -eudesmol (17,5%) y *trans*-3,6-dimetil-5-isoprenil-6-vinil-4,5,6,7-tetrahidrobenzofurano (12,9%) como principales constituyentes del aceite esencial de las hojas de *P. hispidum* Sw. colectado en Cuba^[5]. De *P. hispidum* C.CD. colectado en Brasil se reportan como principales constituyentes del aceite esencial extraído de las hojas β -

Pinene (19,7%), α -Pinene (9,0%), δ -3-careno (7,4%), α -cadinol (6,9%), espatulenol (6,2%), óxido de cariofileno (4.0%) y β -eudesmol (3.9%)^[6].

Al igual que amidas encontradas en *P. hispidum* H.B.K. y *P. tuberculatum* Jacq^[7; 8], los aceites esenciales extraídos de *P. aduncum* L. y *P. tuberculatum* Jacq han mostrado actividad antifúngica contra *Cladosporium sphaerospermum* y *Cladosporium cladosporoides*^[9].

P. hispidum, es un arbusto de amplia distribución en centro y norte de Suramérica. Alcanza hasta los ocho metros de altura, de tallo y ramas nodosas^[10]. Hojas y ramas con abundante presencia de pelos erectos; hojas elípticas o elípticas ovadas de 4-11 cm de ancho por 11-19 cm de largo de color verde profundo u oscuro con nervios surcados, y usualmente rugosas en el haz, pálidas, plateadas o gris verdoso en el envés. Espigas grisoso-blancas hasta cremosas, erectas o ascendentes, las flores apiñadas, ellas y las brácteas formando bandas horizontales angostas alrededor de la espiga, delgadas con una corta protuberancia apical, 6-13 cm de largo por 2-3,5 mm de grueso en la antesis, 3,5-4,5 mm de grueso en el fruto, pedúnculo de 5-15 mm de largo, 0,8-1,5 mm de grueso, esparcida hasta moderadamente hispiduloso-puberulento o subadpreso-hirtelo^[11].

Este artículo describe la identificación y cuantificación de los componentes mayoritarios del aceite esencial obtenido de los frutos de *Piper hispidum* Kunth y sus diferencias con los resultados obtenidos en aceite de otras especies y otras partes de la planta.

SECCIÓN EXPERIMENTAL

El material vegetal fue colectado en el municipio de Nocaima (Cundinamarca) e identificado como *Piper hispidum* Kunth por el Dr. L. Clavijo R. del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Una muestra de este material reposa en el Herbario Nacional Colombiano (COL. 510518).

El material (Frutos) secado a temperatura ambiente (185 g), fue sometido a hidrodestilación durante 1,5 h en un balón de 4 L de capacidad y utilizando 2 L de agua. Para la separación del aceite esencial se empleó un aparato tipo Clavenger modificado. El extracto obtenido fue secado sobre sulfato de sodio anhidro obteniéndose finalmente 1,5 mL (0,8%) de aceite esencial.

Para la determinación de la composición química, se disolvieron 20 μ L del aceite esencial en 1 mL de cloruro de metileno grado HPLC. Se inyectó 1 μ L de esta solución en un puerto de inyección *split/splitless* (250 °C, con relación de *split* 30:1) de un cromatógrafo de gases HP 5890A Series II, acoplado a un detector selectivo de masas HP 5972. Para la separación de los componentes del aceite se empleó una columna capilar HP-5 (Hewlett-Packard, Palo alto, CA, USA) de 50 m x 0,25 mm x 0,25

μ m de espesor de fase estacionaria. La temperatura del horno se programó de 40 °C (10 min) @ 3 °C/min hasta 250 °C (15 min), y como gas de arrastre se empleó helio (99,995%, AGA-Fano S.A.).

La composición relativa de los componentes del aceite esencial fue establecida con base en las áreas relativas de cada pico de la corriente iónica reconstruida (**Tabla 1**). La identificación de cada uno de los componentes fue realizada por comparación de los espectros de masas obtenidos, con los almacenados en las bases de datos NBS75K, Wiley138 y los reportados en la literatura^[12].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este trabajo constituye el primer reporte acerca de la composición química del aceite esencial extraído de los frutos de la especie *P. hispidum* Kunth colectado en territorio colombiano.

De los 70 componentes separados, 58 fueron plenamente identificados y representan aproximadamente el 99% de la composición relativa (Tabla 1). Los resultados obtenidos en este estudio, en el que se identifican como componentes mayoritarios del aceite esencial de los frutos de *P. hispidum* Kunth, limoneno, α - y β -pineno, difieren de lo encontrado por PINO y colaboradores^[5] y de lo reportado por POTZERNHEIM y colaboradores^[6], quienes analizaron las especies *P. hispidum* Sw. Y *P. hispidum* C.CD respectivamente; las diferencias significativas encontradas tanto en número de componentes (25 para *P. hispidum* Sw. y 17 para *P. hispidum* C.CD. y 70 para *P. hispidum* Kunth) como en el tipo de componentes, pueden atribuirse a varios factores a saber: a) Diferentes partes de la planta (hojas en el caso de *P. hispidum* Sw. y *P. hispidum* C.CD y frutos para *P. hispidum* Kunth), b) Distinto lugar de procedencia (Cuba, Brasil y Colombia) lo que también implican condiciones ambientales diferentes y c) la diferencia en subespecies (Sw, C.C.D. y Kunth).

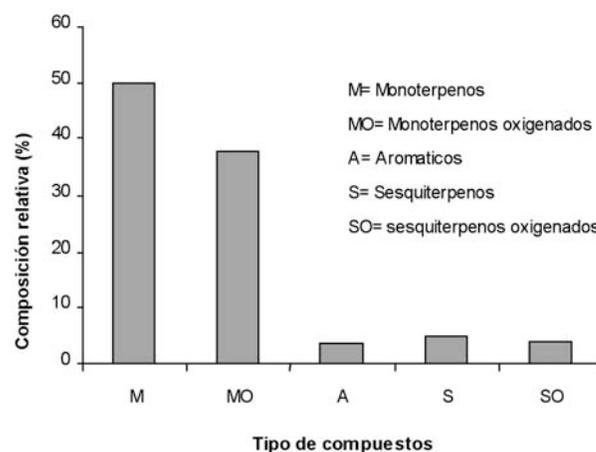


Figura 1. Composición relativa del aceite esencial de *Piper hispidum* por tipo de compuestos

Tabla 1. Composición química del aceite esencial de *P. hispidum* Kunth.

Pico	t _R (Min)	% Relativo	Identificación
1	17,19	0,08	<i>alfa</i> -Tuyeno
2	17,67	13,46	<i>alfa</i> -Pineno
3	18,19	0,08	3-Etiliden-1-metilciclopenteno
4	18,38	4,24	Camfeno
5	19,47	0,71	1,7,7-Trimetilbicyclo[2,2,1]-hepteno
6	21,00	0,10	1-Etilciclohexanol
7	19,71	14,49	<i>beta</i> -Pineno
8	19,92	0,29	<i>beta</i> -Mirceno
9	21,59	2,18	<i>para</i> -Cimeno
10	21,93	16,28	<i>dl</i> -Limoneno
11	22,05	5,08	1,8-Cineol
12	23,48	0,42	<i>cis</i> - Óxido de linalool
13	24,12	0,19	<i>alfa</i> -Terpinoleno
14	24,32	0,33	Fenchona
15	24,71	9,62	Linalool
16	24,91	0,43	6-Etenildihidro-2,2,6-trimetil-2H-pirano-3(4H)-ona
17	25,59	0,28	<i>d</i> -Fenchil alcohol
18	25,97	0,12	<i>exo</i> -Fenchil acetato
19	26,07	0,08	monoterpeno oxigenado no identificado
20	26,55	2,16	<i>tras</i> -Pulegol
21	26,83	4,42	Alcanfor
22	27,10	0,28	2,3,3-Trimetilbicyclo(2,2,1)heptan-2-ol
23	27,75	3,95	Endoborneol
24	27,99	0,71	(R) 1-(1-Metiletil)-4-metil-3-ciclohexen-1-ol
25	28,19	0,12	4-(1-Metiletil)benzenometanol
26	28,61	8,51	<i>alfa</i> -Terpineol
27	29,34	0,06	<i>cis</i> -Carveol
28	29,43	0,06	Nerol
29	30,31	0,06	5-(1-Metiletenil)-2-metil-2-ciclohexen-1-ona
30	31,77	0,07	Acetato de 1,7,7-trimetilbicyclo[2,2,1]heptan-2ol
31	31,99	0,19	Safrol
32	32,32	0,08	No identificado
33	32,49	0,06	No identificado
34	32,67	0,24	<i>trans</i> -Pinocarveol
35	33,11	0,18	Mirtenol
36	35,30	0,10	Sesquiterpeno no identificado
37	35,46	0,14	<i>alfa</i> -Copaeno
38	36,27	0,09	(+)-Sativeno
39	37,14	0,32	Cariofileno
40	37,28	0,11	Germacreno B
41	37,77	0,12	3,7-Guayadieno
42	38,37	0,07	<i>alfa</i> -Humuleno
43	38,52	0,16	Aloaromadendreno
44	38,86	0,14	2-Isopropil-5,9-dimetilbicyclo[4,4,0]dec-1-eno
45	39,24	0,13	Metilisoegenol
46	39,47	0,28	Aromadendreno
47	39,66	0,26	(-)- <i>alfa</i> -Selineno
48	39,76	0,08	<i>delta</i> -Guaieno
49	40,13	0,06	<i>gama</i> -Cadineno

50	40,21	0,21	<i>delta</i> -Cadineno
51	40,36	1,24	Dibencilo
52	40,97	0,25	1-Metil-4-(fenilmetil)benzeno
53	41,08	0,88	1,2,3,4,4a,5,6,8a-Octahidro-4a,8-dimetilnaftaleno
54	40,93	0,95	1,2,3,4,5,6,8,8a-Octahidro-1,8a-dimetilnaftaleno
55	41,38	0,18	Sesquiterpeno oxigenado no identificado
56	41,42	0,19	Sesquiterpeno no identificado
57	41,89	0,17	Sesquiterpeno oxigenado no identificado
58	42,11	0,39	Espatuleno
59	42,32	1,12	Óxido de cariofileno
60	42,57	0,88	Guaiol
61	42,94	0,12	Ledol
62	43,08	0,12	Sesquiterpeno oxigenado no identificado
63	43,14	0,08	Sesquiterpeno oxigenado no identificado
64	43,44	0,14	Aristoleno
65	43,59	0,17	1,2,3,4,4a,5,6,7,-Octahidro-2-naftalenometanol
66	44,28	0,67	<i>beta</i> -Eudesmol
67	44,46	0,34	Sesquiterpeno oxigenado no identificado
68	44,58	0,08	Sesquiterpeno oxigenado no identificado
69	44,65	0,13	No identificado
70	45,39	0,12	Alcanfor de Juniper

Como se observa en la figura 1, este aceite presenta una alta proporción de compuestos oxigenados principalmente monoterpenos y sus derivados oxigenados; ésta también es una diferencia notable con la mayoría de los aceites extraídos de especies del género *Piper* colectadas en diferentes latitudes^[5; 13; 14], puesto que en la mayoría de los casos estos aceites tienen como principales constituyentes sesquiterpenos y en otros casos arilpropanos, observación que también ha sido realizada por DE MORAIS y colaboradores^[14].

Por otro lado el alto contenido de monoterpenos y sus derivados oxigenados 49,7 y 37,5 respectivamente, se puede relacionar con el hecho de que el aceite es el extraído de los frutos, donde la actividad atrayente de polinizadores es muy importante; resultados similares se han observado al estudiar los aceites esenciales de frutos de otras especies del género *Piper* como *P. aduncum*, *P. tuberculatum*^[9]. Así mismo, este hecho puede implicar que el aceite esencial de los frutos de *P. hispidum* Kunth tenga una importante actividad fungicida, pues estudios previos en los que se evaluó la actividad fungicida de los aceites de *P. aduncum*, *P. tuberculatum* y *P. arboreum* evidenciaron una correlación directa entre el alto contenido de hidrocarburos monoterpenicos y sus derivados con la actividad fungicida^[9].

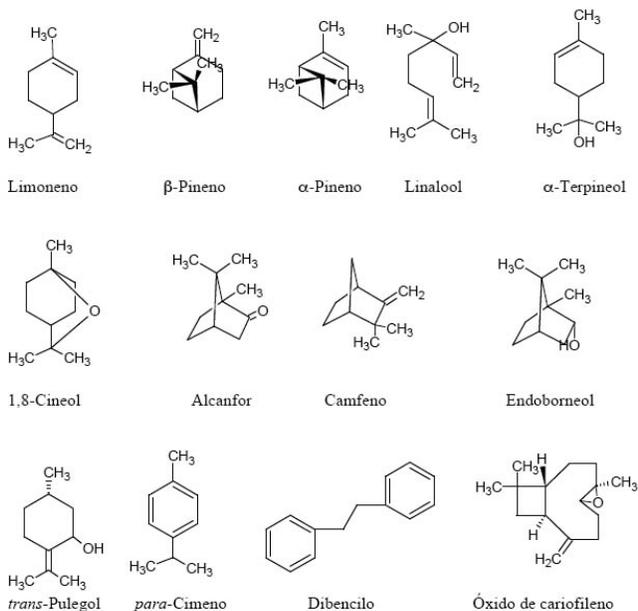


Figura 2. Principales constituyentes encontrados en el aceite esencial de los frutos de *P. hispidum* Kunth.

Agradecimientos

Los autores expresan su gratitud al Departamento de Química Universidad Nacional de Colombia, a la doctora Elena Stashenko directora del Laboratorio de Cromatografía de la Universidad Industrial de Santander por la realización de los análisis GC/MS.

Este estudio fue realizado dentro del proyecto “Estudio de la flora colombiana, su química y aprovechamiento”

REFERENCIAS

[1] SANABRIA, A. *Análisis fitoquímico preliminar, metodología y aplicación en la evaluación de 40 plantas de la familia Compositae*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Depto de Farmacia. (1983), p.133.

[2] DASGUPTA, A. y DATTA, P. C. (1980). Medicinal species of *Piper*. Pharmacognostic delimitation. *Quart J Crude Drg Res* **18**(1): 17-25. <http://www.informaworld.com/10.3109/13880208009065171>

[3] PEÑA, L. A., *et al.* Actividad biológica comprobada en algunas especies de *Piper*. *Memorias V Congreso Colombiano de Fitoquímica*. Medellín, (1997). p. 107-120.

[4] BURKE, B. y NAIR, M. (1986). Phenylpropene, benzoic acid and flavonoid derivatives from fruits of jamaican *Piper* species. *Phytochemistry* **25**(6): 1427-1430. [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)81303-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9422(00)81303-5)

[5] PINO, J. A., *et al.* (2004). Composition of the Essential Oil of *Piper hispidum* Sw. from Cuba. *Journal of Essential Oil Research* **16**(5): 459-460. <http://www.perfumerflavorist.com/jeor/articles/7978797.html>

[6] POTZERNHEIM, M., *et al.* (2006). Chemical characterization of seven *Piper* species (Piperaceae) from Federal District, Brazil, based on volatile oil constituents. *Rev. Bras. Pl. Med.* **8**(n.esp): 10-12. http://www.ibb.unesp.br/servicos/publicacoes/rbpm/pdf_v8_esp/8esp_10_12.pdf

[7] NAVICKIENE, H. M. D., *et al.* (2000). Antifungal amides from *Piper hispidum* and *Piper tuberculatum*. *Phytochemistry* **55**(6): 621-626. [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)00226-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9422(00)00226-0)

[8] ALECIO, A. C., *et al.* (1998). Antifungal Amide from Leaves of *Piper hispidum*. *Journal of Natural Products* **61**(5): 637-639. <http://dx.doi.org/10.1021%2Fnp9703656>

[9] NAVICKIENE, H. M. D., *et al.* (2006). Composition and Antifungal Activity of Essential Oils from *Piper aduncum*, *Piper arboreum* and *Piper tuberculatum*. *Quím. Nova* **29**(3): 467-470. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422006000300012>

[10] TRELEASE, W. y YUNCKER, T. G. *The Piperaceae of Northern South America*. Ed. Urbana: University of Illinois Press, (1950). 271-277 p.

[11] LESSER, T. *Flora de Venezuela*. Ed. Caracas: Armitano, (1984). 443-470 p.

[12] ADAMS, R. P. *Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography*. 4th Ed. Illinois: Allured Publishing Corporation (1995). 469 p.

[13] BANDONI, A. *Los Recursos Vegetales Aromáticos en Latinoamérica: Su Aprovechamiento Industrial para la Producción de Aromas y Sabores*. Argentina. 1 Ed. La Plata: CYTED -Universidad Nacional de La Plata, (2000). 410 p.

[14] DE MORAIS, S. M., *et al.* (2007). Chemical composition and larvicidal activity of essential oils from *Piper* species. *Biochemical Systematics and Ecology* **35**(10): 670-675. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bse.2007.05.002>