

Componentes volátiles de plantas del género *Plinia* del occidente de Cuba: *P. dermatodes* Urb., *P. rubrinervis* Urb. y *P. rupestris* Ekm y Urb.

Avilio Bello, Jorge Pino,* Rolando Marbot,** Armando Urquiola y Juan Agüero.***

Instituto Superior Pedagógico de Pinar del Río, Pinar del Río. Código Postal 20200, *Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, Ciudad de La Habana, **Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Ciudad de La Habana, ***Centro de Química Farmacéutica, Ciudad de La Habana, Cuba.

Recibido: 9 de mayo del 2001. Aceptado: 13 de septiembre del 2001.

Palabras clave: componentes volátiles, aceites esenciales, *Plinia dermatodes* Urb., *Plinia rubrinervis* Urb. y *Plinia rupestris* Ekm & Urb.
Key words: volatile compounds, essential oils *Plinia dermatodes* Urb., *Plinia rubrinervis* Urb. y *Plinia rupestris* Ekm & Urb.

RESUMEN. El género *Plinia* perteneciente a la familia *Myrtaceae* está representado en Cuba por 12 especies endémicas, de las cuales tres fueron estudiadas en este trabajo. Los aceites esenciales obtenidos de las hojas de *Plinia dermatodes* Urb., *Plinia rubrinervis* Urb. y *Plinia rupestris* Ekm & Urb. recolectadas en la región occidental de Cuba, fueron analizados mediante CG y CG-EM. Los componentes mayoritarios encontrados fueron: óxido de cariofileno (62,1 %) en el aceite de *P. dermatodes*; α -pineno (19,9 %), *p*-cimeno (11,4 %), α -terpineol (10,9 %) y α -canfolenal (9,5 %) en el aceite de *P. rubrinervis* y epi- α -muurolol (22,1 %) en el aceite de *P. rupestris*.

ABSTRACT. The genus *Plinia* belongs to the family *Myrtaceae*. It is represented in Cuba by 12 endemic species. Three of them were studied in this paper. The essential oils obtained from the leaves of *Plinia dermatodes* Urb., *Plinia rubrinervis* Urb. and *Plinia rupestris* Ekm & Urb. from the western region of Cuba were examined by GC and GC-MS. Major components were found: caryophyllene oxide (62.1 %) in *P. dermatodes* oil; α -pinene (19.9 %), *p*-cymene (11.4 %), α -terpineol (10.9 %) and α -campholenal (9.5 %) in *P. rubrinervis* oil, and epi- α -muurolol (22.1 %) in *P. rupestris* oil.

INTRODUCCION

La familia *Myrtaceae* cuenta con unos 150 géneros y 3 600 especies con una distribución tropical, subtropical y también en zonas templadas de Australia, siendo los centros más importantes de diversificación América y Australia.¹ En Cuba, esta familia está representada por 16 géneros, entre los que se encuentra el género *Plinia* con 12 especies vegetales distribuidas fundamentalmente en las zonas oriental y occidental del país.² Todas estas especies se conocen como especies endémicas estrictas y en algunos casos, el número de ejemplares presentes en la flora es pequeño. No se conoce de ningún trabajo sobre la composición química de sus aceites esenciales.

El objetivo del presente trabajo fue el estudio de los componentes volátiles de los aceites esenciales de tres especies del género *Plinia* de la flora del occidente de Cuba: *P. dermatodes* Urb., *P. rubrinervis* Urb. y *P. rupestris* Ekm & Urb.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un muestreo de las especies botánicas bajo estudio (Tabla 1). Cada especie fue correctamente identificada desde el punto de vista botánico y comparada con muestras existentes en el herbario del Instituto Superior Pedagógico "Rafael María de Mendive" de Pinar del Río por uno de los autores (A.U.).

Una vez recolectadas las plantas, las hojas objeto de estudio fueron separadas manualmente de los restos

de los tallos. Posteriormente, fueron secadas al aire y a la sombra durante 15 d.

La obtención del aceite volátil de cada especie se realizó por hidrodestilación a partir de 1 kg de material de forma similar a como establece la norma ISO 6571.³ El aceite obtenido se separó y secó sobre sulfato de sodio anhidro y se conservó refrigerado, en frasco de vidrio color ámbar, para su posterior análisis químico.

El estudio analítico fue realizado por cromatografía gaseosa-espectrometría de masas (CG-EM). Las mediciones se efectuaron en un equipo Fissons Trio 1000 con una columna de cuarzo (30 m x 0,25 mm, 0,25 μ m) del tipo SPB-1. La temperatura del horno se programó desde 70 hasta 220 °C a 4 °C/min con un flujo de gas portador helio de 0,9 mL/min y una relación de caudal columna-salida al exterior de 1:20. La temperatura del inyector y del separador fue de 250 °C. Los espectros se midieron a 70 eV.

La identificación de los compuestos se realizó por comparación de sus espectros de masas con los informados en las bases de espectros de la NBS e IDENT, así como por comparación de índices de retención relativos a la serie homóloga de *n*-parafinas, en los casos en que se contó con sustancias patrones. Además, se utilizaron los espectros de masas publicados.⁴⁻⁶

El análisis cuantitativo se efectuó por el método de normalización interna a partir de las áreas medidas

Tabla 1. Zonas de recolección de las especies.

Especie	No. Herbario	Fecha	Localidad
<i>Plinia dermatodes</i> Urb.	7819	Octubre, 1998.	Cajalbana, Ladera Sur, La Palma.
<i>Plinia rubrinervis</i> Urb.	4564	Febrero, 1998.	Sierra Cabezas, Sumidero, Minas.
<i>Plinia rupestris</i> Ekm & Urb.	7616	Octubre, 1998.	Cerro Paso Real de Guane, Guane.

del cromatograma reconstruido de la corriente iónica total. En todos los casos se consideraron factores de calibración unitarios.

RESULTADOS Y DISCUSION

La determinación del rendimiento en aceite esencial es un indicador importante para evaluar las potencialidades de uso de las especies botánicas (Tabla 2).

El estudio analítico del aceite esencial de *P. dermatodes* permitió identificar 29 compuestos volátiles (Tabla 3), todos asociados a estructuras terpénicas. Estos representan el 72,6 % de la composición total. En este aceite esencial se destaca como componente mayoritario el óxido de cariofileno (62,1 %), existiendo además un número apreciable de compuestos en concentraciones traza

(menos de 0,1 %). Debe señalarse también que no pudieron ser identificados tres compuestos de masa molecular 286 dalton, cuyas estructuras parecer ser del tipo del abietal.

El análisis del aceite esencial de *P. rubrinervis* (Tabla 4) permitió la identificación de 19 compuestos volátiles que representan el 87,3 % de la composición total. En este aceite esencial es significativa la presencia mayoritaria del α -pineno (19,9 %), *p*-cimeno (11,4 %), α -terpineol (10,9 %) y α -canfolenal (9,5 %).

El estudio analítico del aceite esencial de *P. rupestris* (Tabla 5) permitió identificar la presencia de 20 compuestos volátiles, todos asociados a estructuras sesquiterpénicas. Estos representan el 86,2 % de la composición total. En este aceite esencial se destaca como componente mayoritario el epi- α -muurolol (22,1 %). A seis de los compuestos detectados solamente pudo asignárseles la fórmula general.

Una comparación directa entre las tres especies permite evaluar numerosas diferencias cualitativas entre ellas. De esta forma, sólo en la *P. dermatodes* están presentes: γ -terpineno, óxido de *cis*-linalol, óxido de *trans*-linalol, β -fenchol, *trans*-pinocarveol, borneol, α -cubebeno, β -cariofileno, α -humuleno, biciclogermacreno, *cis*-calameneno, β -calacoreno, (*Z*)-nerolidol, epóxido de humuleno II y kusunol.

La *P. rubrinervis* tiene como constituyentes característicos los siguientes: canfeno, β -pineno, 2,2,5-tetrametil-3,4(2H,5H)-furanodiona, *p*-cimeno, 1,8-cineol, α -fenchol, α -canfolenal, 1,3,8-*p*-mentatrieno, isoborneol, verbenona, acetato de mirtenilo, carvona y timol.

Los compuestos *trans*-calameneo, α -calacoreno, 1-epi-cubenol, epi- α -muurolol, α -cadinol, cariofileno, 3,8(13)-5, β -ol, guaiazuleno, 5-hidroxicalameneno y acetato de kusunol fueron encontrados sólo en la *P. rupestris*.

La comparación de la composición química de los aceites esenciales de *P. rubrinervis* y *P. rupestris* refuerza la hipótesis de que estos dos taxa son independientes, a diferencia del criterio de ciertos estudiosos⁷ de la familia *Myrtaceae* para los que constituyen una sinonimia por su gran parecido morfológico.

Por otra parte, existen algunos compuestos que están presentes, al menos, en dos de las especies y que dan lugar a diferencias cuantitativas, como se aprecia para el α -pineno, *p*-cimeno, α -terpineol, γ -cadineno y óxido de cariofileno.

Tabla 2. Rendimiento en aceite esencial de las especies botánicas estudiadas.

Especie	Rendimiento (% v/m)
<i>Plinia dermatodes</i> Urb.	0,4
<i>Plinia rubrinervis</i> Urb.	0,8
<i>Plinia rupestris</i> Ekm & Urb.	1,0

Tabla 3. Composición química del aceite esencial de *Plinia dermatodes*.

Compuesto	%	Compuesto	%
α -pineno	t	α -humuleno	0,1
α -felandreno	t	allo-aromadendreno	0,2
<i>p</i> -cimeno	t	γ -muuroleno	0,1
limoneno	t	biciclogermacreno	0,1
γ -terpineno	t	γ -cadineno	0,3
óxido de <i>cis</i> -linalol*	t	<i>cis</i> -calameneno	t
óxido de <i>trans</i> -linalol*	t	δ -cadineno	t
linalol	t	<i>trans</i> -calameneno	t
β -fenchol	t	β -calacoreno	t
<i>trans</i> -pinocarveol	t	nerolidol	0,3
borneol	t	óxido de cariofileno	62,1
terpinen-4-ol	t	epóxido de humuleno II	8,4
α -terpineol	t	kusunol	t
α -cubebeno	0,1	C ₂₀ H ₃₀ O (1)	12,9
α -copaeno	t	C ₂₀ H ₃₀ O (2)	8,8
β -cariofileno	0,9	C ₂₀ H ₃₀ O (3)	2,5

t Traza (< 0,1 %). *Forma furanoide.

Compuesto	m/z (% int. rel.)
1	136(100), 69(75), 41(68), 91(66), 79(60), 55(38), 67(38), 159(20).
2	91(100), 79(88), 41(87), 93(85), 55(80), 81(75), 43(68), 131(56), 159(38), 187(36).
3	91(100), 79(86), 93(75), 81(64), 77(63), 69(50), 105(50), 131(50), 159(40), 187(28).

Tabla 4. Composición química del aceite esencial de *Plinia rubrinervis*.

Compuesto	%
α -pineno	19,9
canfeno	1,6
β -pineno	0,5
2,2,5,5-tetrametil-3,4(2H,5H)-furanodiona	3,8
α -felandreno	0,6
ρ -cimeno	11,4
1,8-cineol	3,4
limoneno	4,9
C ₁₂ H ₁₈ O ₂ (acetato de alcohol monoterpénico) (1)	0,3
C ₁₀ H ₁₆ O (cetona monoterpénica) (2)	0,5
ρ -cimeneno	3,7
α -fenchol	5,3
α -confolenal	9,5
1,3,8-p-mentatrieno	0,5
C ₁₀ H ₁₈ O (alcohol monoterpénico) (3)	4,1
C ₁₀ H ₁₄ O (cetona monoterpénica) (4)	4,5
isoborneol	0,5
terpinen-4-ol	0,5
α -terpineol	10,9
verbenona	4,2
acetato de mirtenilo	5,0
carvona	1,0
timol	0,6

Compuesto	m/z (% int. rel.)
1	79(100), 43(85), 119(80), 93(62), 91(60), 94(50), 41(40), 77(38), 137(25), 152(15).
2	93(100), 95(90), 108(90), 41(82), 67(65), 91(65), 77(52), 137(46).
3	93(100), 121(70), 79(55), 39(62), 67(50), 107(48), 136(35).
4	81(100), 53(90), 41(70), 108(70), 69(40), 135(20), 150(18).

Estos resultados demuestran que las diferencias en la composición del aceite esencial de las hojas de los taxa de *Plinia* que crecen silvestres en la zona occidental del país pueden servir como marcadores de gran valor taxonómico.

BIBLIOGRAFIA

1. Cronquist A. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York, 1982.
2. Liogier A.H. Flora de Cuba. Suplemento. The New York Botanical Garden. Instituto Cubano del Libro, Ciudad de La Habana, 1974.
3. ISO 6571. International Organization for Standardization. Spices, condi-

ments and herbs. Determination of volatile oil content, 1984.

4. McLafferty F.W. and Staffer D.B. The Wiley/NBS Registry of Mass Spectral Data. John Wiley & Sons, New York, 1989.
5. The Royal Society of Chemistry. Eight Peak Index of Mass Spectra. Staples Printer Rochester Ltd., London, 1991.

6. Adams R.P. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectroscopy. Allured Publishing Corp., Carol Stream, 1995.
7. Bise J. **Revista Jardín Botánico Nacional**, 4, 3-10, 1983.

Tabla 5. Composición química del aceite esencial de *Plinia rupestris*.

Compuesto	%
α -copaeno	1,3
allo-aromadendreno	2,1
γ -muuroleno	5,0
α -muuroleno	5,6
γ -cadineno	8,2
δ -cadineno	1,1
<i>trans</i> -calameneno	1,0
cadina-1,4-dieno	0,6
α -cadineno	0,8
α -calacoreno	1,9
C ₁₅ H ₂₂ O ₂ (1)	0,6
ledol	1,0
furopelargona A	6,4
óxido de cariofileno	6,7
C ₁₅ H ₂₆ O (2)	2,7
C ₁₅ H ₂₄ O (3)	5,0
1-epi-cubenol	6,4
epi- α -muurolol	22,1
α -cadinol	8,6
cariofila-3,8(13)-5, β -ol	0,8
guaiazuleno	4,5
5-hidroxi-calameneno	0,6
C ₁₂ H ₈ O ₄ (4)	1,0
acetato de kunisol	1,5
C ₁₅ H ₂₂ O (5)	1,5
C ₁₂ H ₁₀ O ₄ (6)	1,7

Compuesto	m/z (% int. rel.)
1	41(100), 69(74), 79(72), 91(55), 55(54), 107(52), 123(49), 135(31), 164(32), 149(22).
2	81(100), 41(75), 69(72), 109(70), 161(65), 107(62), 43(58), 55(55), 122(55), 147(30), 204(30), 222(10).
3	41(100), 109(95), 67(78), 43(75), 96(68), 81(65), 138(65), 55(62), 119(55), 161(50), 179(23), 204(15).
4	145(100), 43(68), 173(25), 128(20), 192(18), 216(20).
5	109(100), 95(95), 41(92), 133(85), 79(82), 93(82), 67(78), 55(75), 119(75), 147(53), 202(45), 175(38), 218(30).
6	147(100), 41(52), 175(51), 69(50), 105(48), 91(40), 218(42), 119(40), 133(38), 190(19).