

## Características preliminares del aceite de semillas de *Salvia hispanica* L. cultivadas en Cuba

### Preliminary characteristics of the oil from *Salvia hispanica* L. seeds grown in Cuba

Ing. Roxana Vicente Murillo,<sup>I</sup> MSc. Eduardo A. Rodríguez Leyes,<sup>I</sup>  
Dr. C. Víctor L. González Canavaciolo,<sup>I</sup> Dr. C. Orestes D. López Hernández,<sup>II</sup>  
MSc. María M. Rivera Amita,<sup>II</sup> Téc. María L. González Sanabia<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Centro de Productos Naturales del Centro Nacional de Investigaciones Científicas. La Habana, Cuba.

<sup>II</sup> Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos. La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** en años recientes, la chía (*Salvia hispanica* L.) ha cobrado gran interés por el alto contenido del ácido graso alfa-linolénico en el aceite de sus semillas. Aunque esta especie no es nativa de Cuba se ha estado cultivando recientemente en la Estación Experimental "Juan Tomás Roig".

**Objetivo:** determinar las características organolépticas y la composición de ácidos grasos en lotes de aceite obtenidos a partir de semillas de chía cultivadas en Cuba, y su comparación con un aceite obtenido a partir de semillas de Ecuador.

**Métodos:** los aceites obtenidos por extracción con hexano se analizaron organolépticamente y se determinó su composición de ácidos grasos por cromatografía de gases.

**Resultados:** las características organolépticas (líquido aceitoso amarillo claro con olor característico), así como la composición y el contenido de ácidos grasos coincidieron con lo descrito en la literatura para esta especie, con altos contenidos de C<sub>18:2</sub> y C<sub>18:3</sub> (21 y 58 %, respectivamente).

**Conclusiones:** el aceite obtenido de semillas de chía cultivadas en Cuba fue similar a los obtenidos en otras partes del mundo, entre ellos el aceite de semillas procedentes de Ecuador, por lo que pudieran ampliarse sus estudios con vistas a valorar su posible empleo como suplemento nutricional.

**Palabras clave:** aceite, ácidos grasos, chía, *Salvia hispanica* L., semillas.

## ABSTRACT

**Introduction:** in recent years, Chia (*Salvia hispanica* L.) has aroused a great interest because of the high content of alpha-linolenic fatty acid in its seed oil. Although this species is not indigenous from Cuba, it has been recently grown at the "Juan Tomás Roig" experimental station.

**Objectives:** to determine the organoleptic characteristics and fatty acid composition in oil batches obtained from Chia seeds grown in Cuba, and to compare them with the oil from Ecuador seeds.

**Methods:** the oils, extracted with hexane, were organoleptically analyzed and their fatty acid composition was determined by gas chromatography.

**Results:** their organoleptic characteristics (light yellow oily liquid with peculiar odor) as well as the composition and the fatty acid content matched those described in the literature for this species, being high the contents of C<sub>18:2</sub> and C<sub>18:3</sub> (21 and 58 % respectively).

**Conclusions:** the oil from chia seeds grown in Cuba was similar to those obtained in other parts of the world, including seed oil from Ecuador; therefore, further studies can be conducted with a view to assessing their possible use as nutritional supplement.

**Key words:** fatty acids, oil, Chía, *Salvia hispanica* L., seed.

---

## INTRODUCCIÓN

La chía (*Salvia hispanica* L.), hierba anual del verano perteneciente a la familia Lamiaceae, constituyó un alimento básico para varias civilizaciones centroamericanas durante la etapa precolombina.<sup>1,2</sup> El aceite de sus semillas contiene el mayor porcentaje de ácido graso (AG) alfa-linolénico que se conoce (menor o igual que 67,8 %),<sup>3</sup> superando en este aspecto a los aceites de camelina (36 %), perilla (53 %) y lino (57 %).<sup>4-6</sup> En años recientes, las semillas de chía han cobrado gran importancia debido a los efectos benéficos que se han encontrado para los AG omega-3 en la salud y la nutrición humanas.<sup>7-9</sup> Aunque la chía no es nativa de Cuba, puede cultivarse en climas tropicales y subtropicales, siendo la región mesoamericana muy propicia para su desarrollo.<sup>2</sup> Hasta el presente esta especie no había sido cultivada en el país, sin embargo, se introdujo recientemente como un cultivo experimental en la Estación de Plantas Medicinales "Juan Tomás Roig". Teniendo en cuenta las posibles aplicaciones alimentarias y farmacéuticas de esta especie, y su fácil adaptación a las condiciones climáticas cubanas, en el presente estudio sus autores se propusieron determinar las características organolépticas y la composición de ácido graso de 3 lotes de aceite obtenidos a partir de semillas de chía cultivadas en Cuba, así como su comparación con un aceite logrado a partir de semillas de chía comercializadas en Ecuador; este último sirvió como referencia.

## MÉTODOS

Se emplearon 3 lotes de aceite (01, 02 y 03) obtenidos a partir de semillas de *S. hispanica* L. cultivadas en la Estación Experimental de Plantas Medicinales "Juan Tomás Roig" del Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos, y 3 lotes de referencia de aceite (01, 02 y 03), obtenidos de semillas cultivadas en Ecuador y comercializadas por la empresa *Ecuadorian Rainforest*. Los 6 lotes de aceite se obtuvieron por extracción con hexano a partir de semillas molidas, con posterior evaporación del disolvente, según metodología de *Bueno* y otros.<sup>10</sup> Se evaluaron las características organolépticas de los lotes estudiados atendiendo a su apariencia y color. Posteriormente se determinaron los contenidos de AG (%), como ésteres metílicos, por el método 108.003 del *Institute for Nutraceutical Advancement* (EE. UU.),<sup>11</sup> modificado según se describe a continuación.

Para preparar las muestras se pesaron aproximadamente 150 mg de aceite, se adicionó 1 mL de disolución de patrón interno (ácido C<sub>13:0</sub>, a 10 mg/mL en metanol) y 3 mL de cloruro de acetilo 10 % en metanol (agente metilante); se cerró el tubo de ensayos y se calentó a 85 °C durante 2 h, con agitación ocasional cada 15 min. Se dejó enfriar, se añadieron 4 mL de hexano y 4 mL de agua destilada. Se agitó en zaranda durante 15 min, se dejó reposar y se extrajo una alícuota de 3 mL de la fase orgánica superior hacia otro tubo de ensayos, donde se añadieron 4 mL de hexano y 4 mL de hidróxido de sodio a 1 mol/L en metanol. Se cerró, se agitó en zaranda por 15 min, se añadieron 4 mL de agua destilada, se cerró y se agitó en zaranda por 15 min. Se dejó reposar y se extrajo una alícuota de 2 mL hacia un vial, de donde se tomó 1 µL para el análisis cromatográfico. Se empleó un cromatógrafo de gases 7890 A (Agilent, EE. UU.), con detector de ionización por llama y una columna capilar BPX-70 (30 m x 0,25 mm; 0,25 µm Df, SGE, Australia). El programa de temperatura fue de: 4 min a 100 °C; de 100 hasta 180 °C a 10 °C/min; de 180 hasta 185 °C a 1 °C/min; de 185 hasta 240 °C a 25 °C/min y 15 min a 240 °C. La temperatura del detector y el inyector fue 260 °C, y el flujo del gas portador (H<sub>2</sub>) de 0,8 mL/min. Los análisis se realizaron por triplicado. Los patrones de AG (Sigma, EE. UU.), demás reactivos y disolventes (Merck, Alemania) fueron puros para análisis.

## RESULTADOS

Los aceites obtenidos a partir de las semillas de *S. hispanica* cultivadas en Cuba y Ecuador se caracterizaron como líquidos de apariencia oleosa, con olor característico ligeramente aromático y color amarillo claro, con un tono algo verdoso en el caso de los aceites de Ecuador.

El contenido promedio del total de AG en los aceites de semillas cultivadas en Cuba fue superior en cerca de 8 % al de los aceites de semillas ecuatorianas (tablas 1 y 2). Por otra parte, los aceites provenientes de las semillas cultivadas en Cuba presentaron mayor similitud en sus contenidos, mientras que uno de los aceites de las semillas ecuatorianas resultó superior al resto y cercano a los cubanos.

En la tabla 3 se aprecian los contenidos promedios, normalizados al 100 %, de los AG individuales. Las proporciones de los AG en ambos aceites, de manera general fueron similares, aunque se aprecia que en los aceites de las semillas cubanas hay una proporción ligeramente superior del C<sub>18:2</sub>, e inferior del C<sub>18:3</sub>. En la tabla 4 se muestran los contenidos de ácidos grasos, normalizados al 100 %, en aceites de semillas de *S. hispanica* determinados por otros autores.

**Tabla 1.** Composición (%) de ácidos grasos en 3 lotes de aceite de semillas de *Salvia hispanica* cultivadas en Cuba

Ácidos grasos	Lote 01 (%)	Lote 02 (%)	Lote 03 (%)	Media (%)	DE	Mínimo-máximo (%)
Saturados						
C <sub>16:0</sub>	7,5	7,5	7,6	7,5	0,04	7,5-7,6
C <sub>17:0</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,01	0,2
C <sub>18:0</sub>	3,3	3,2	3,3	3,3	0,03	3,2-3,3
C <sub>21:0</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,01	0,2
Insaturados						
C <sub>16:1</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,03	0,2
C <sub>18:1</sub>	7,0	6,9	7,0	6,9	0,06	6,9-7,0
C <sub>18:2</sub>	18,6	18,4	18,6	18,5	0,08	18,4-18,6
C <sub>18:3</sub>	51,8	51,4	51,3	51,5	0,29	51,3-51,8
C <sub>20:1</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,01	0,2
Total	89,0	88,3	88,5	88,6	0,36	88,3-89,0

**Tabla 2.** Composición (%) de ácidos grasos en 3 lotes de aceite de semillas de *Salvia hispanica* cultivadas en Ecuador

Ácidos grasos	Lote 01 (%)	Lote 02 (%)	Lote 03 (%)	Media (%)	DE	Mínimo-máximo (%)
Saturados						
C <sub>16:0</sub>	7,2	6,7	6,6	6,8	0,31	6,6-7,2
C <sub>17:0</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,02	0,2
C <sub>18:0</sub>	3,1	2,8	2,8	2,9	0,18	2,8-3,1
C <sub>21:0</sub>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,1
Insaturados						
C <sub>16:1</sub>	0,2	0,2	0,1	0,2	0,01	0,1-0,2
C <sub>18:1</sub>	6,4	5,5	5,4	5,8	0,50	5,4-6,4
C <sub>18:2</sub>	16,8	15,5	15,3	15,9	0,80	15,3-16,8
C <sub>18:3</sub>	52,3	47,0	45,9	48,4	3,44	45,9-52,3
C <sub>20:1</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,02	0,2
Total	86,5	78,1	76,7	80,4	5,29	76,7-86,5

**Tabla 3.** Composición promedio de ácidos grasos, normalizada al 100 %, en aceites de semillas de *Salvia hispanica* cultivadas en Cuba y Ecuador

Ácidos grasos	Contenido (%)	
	Aceite de Cuba	Aceite de Ecuador
Saturados		
C <sub>16:0</sub>	8,5	8,5
C <sub>17:0</sub>	0,2	0,2
C <sub>18:0</sub>	3,7	3,6
C <sub>21:0</sub>	0,3	0,1
Insaturados		
C <sub>16:1</sub>	0,2	0,2
C <sub>18:1</sub>	7,8	7,2
C <sub>18:2</sub>	20,9	19,7
C <sub>18:3</sub>	58,1	60,2
C <sub>20:1</sub>	0,2	0,2

**Tabla 4.** Contenido de ácidos grasos normalizados al 100 %, en aceites de semillas de *Salvia hispanica*

Ácido graso	Contenido				
	(normalizados al 100 %)				(%)
	Ayerza 2011 <sup>14</sup> *	Ayerza 2009 <sup>15</sup> *	ChiaSa <sup>12</sup>	Coates 1998 <sup>18</sup>	Ayerza 2009 <sup>15</sup> *
mirístico (C <sub>14:0</sub> )	trazas	-	0,05	-	-
pentadecanoico (C <sub>15:0</sub> )	-	-	0,02	-	-
palmitico (C <sub>16:0</sub> )	5,9-8,9	7,5-8,6	6,68	6,9	6,9-7,8
palmitoleico (C <sub>16:1</sub> )	-	-	0,26	-	-
margárico (C <sub>17:0</sub> )	-	-	0,17	-	-
esteárico (C <sub>18:0</sub> )	3,1-4,8	3,3-3,8	3,56	2,8	3,1-3,5
oleico (C <sub>18:1</sub> )	6,4-8,4	7,3-8,6	8,00	6,7	6,8-7,8
linoleico (C <sub>18:2</sub> )	15,7-22,6	19,2-20,2	16,75	19,0	17,7-18,6
linolénico (C <sub>18:3</sub> )	54,8-66,2	58,4-61,7	63,55	63,8	53,0-56,7
araquídico (C <sub>20:0</sub> )	trazas	-	0,15	-	-
gondoico (C <sub>20:1</sub> )	trazas	-	0,13	-	-
heneicosanoico (C <sub>21:0</sub> )	-	-	-	-	-
behénico (C <sub>22:0</sub> )	trazas	-	0,23	-	-
docosaenoico (C <sub>22:1</sub> )	trazas	-	0,05	-	-
tetracosanoico (C <sub>24:0</sub> )	trazas	-	0,25	-	-

\*: valor mínimo y máximo encontrado.

## DISCUSIÓN

Las características organolépticas de los aceites de semillas cultivadas en Cuba y Ecuador coincidieron con las descritas para los aceites de *S. hispanica* en otras partes del mundo (líquido de apariencia oleosa con color amarillo a amarillo-verdoso, y olor característico y suave).<sup>12,13</sup> Los contenidos totales e individuales de AG, aunque mostraron ligeras diferencias interlote (tablas 1 y 2), coincidieron en general con los reportados anteriormente para aceites de esta especie (tabla 4). Con respecto a investigaciones anteriores, se puede señalar que no se detectó el

ácido behénico (C<sub>22:0</sub>) y, sin embargo, sí se determinó el ácido heneicosanoico (C<sub>21:0</sub>), el cual no se encuentra reportado en la literatura consultada.

En los lotes de Cuba, el aceite presentó un mayor contenido total de AG, pero en cuanto a la proporción de estos AG, resultó muy similar al obtenido a partir de semillas de Ecuador, con solo una proporción ligeramente superior del C<sub>18:2</sub>, e inferior del C<sub>18:3</sub>, como se señaló antes. Las diferencias encontradas en las características organolépticas y en el contenido total e individual de AG de un aceite con respecto al otro, pudieran estar influenciadas por diferentes factores como son las condiciones climáticas, forma de cultivo, tipo de suelo, altitud del terreno, tipo de semilla, entre otras variables propias de las materias primas de origen natural. Variaciones similares han sido observadas en distintos estudios, en los que se han obtenido aceites diferentes a partir de semillas de *S. hispanica* en dependencia del genotipo y de la localidad donde han sido sembradas.<sup>14-18</sup>

En conclusión, de manera general, el aceite obtenido a partir de semillas de *S. hispanica* L. cultivadas en Cuba fue muy similar a los obtenidos en otras partes del mundo, entre ellos el aceite de semillas procedentes de Ecuador, por lo que pudieran ampliarse sus estudios con vistas a valorar su posible empleo como suplemento nutricional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Standley P, Williams L. Flora of Guatemala. Fieldiana Bot. 1973;24:237-317.
2. Ayerza R (h), Coates W. Chia: rediscovering a forgotten crop of the Aztecs. Tucson, AZ, USA: The University of Arizona Press; 2005. p. 218.
3. Coates W, Ayerza R (h). Production potential of chia in Northwestern Argentina. Industrial Crops Products. 1996;5:229-33.
4. Sultana C. Oleaginous flax. En: Karleskind A, Wolff JP, editors. Oils and Fats. París, France: Lavoisier; 1996. p. 157-60.
5. SOFA. Federal Research Center for Nutrition and Food Seed Oil Fatty Acid Database. Institute for Lipid Research of Germany [citado 4 ene 2006]. Disponible en: <http://www.xmarks.com/site/www.bagkf.de/sofa/>
6. USDA. USA Database for Standard Reference, Release 18. Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory Home Page. United States Department of Agriculture. [cited 21 mar 2006]. Disponible en: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/>
7. Ayerza R (h), Coates W. Effect of dietary alpha-linolenic fatty acid derived from chia when fed as ground seed, whole seed and oil on lipid content and fatty acid composition of rat plasma. Annals Nutrition Metabolism. 2007;51:27-34.
8. Vuksan V, Whitham D, Sieven-piper JL, Jenkins AL, Rogovik AL, Bazinet RP, et al. Supplementation of conventional therapy with the novel grain salvia (*Salvia hispanica* L.) improves major and emerging cardiovascular risk factors in type 2 diabetes. Diabetes Care 2007;30: 2804-11.

9. Robbins W. Domestic chia seed in HIV patients refractory to pharmacologic therapy and omega-3 supplementation alone a retrospective analysis. AIDS 2008. XVII International AIDS Conference. Mexico City: Mexico; Aug 3-8: Abstract N° CDB0466.
10. Bueno M, Di Sapio O, Barolo M, Busilacchi H, Quiroga M, Severin C. Análisis de la calidad de los frutos de *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae) comercializados en la ciudad de Rosario (Santa Fe, Argentina). Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. 2010;9(3):221-7.
11. Institute for Nutraceutical Advancement. Method 108.003. Fatty acid content in Saw Palmetto by GC [citado May 2005]. Disponible en: <http://www.nsf.org/business/ina/methods.asp>
12. ChiaSa. Extracto de Semillas de Chía (*Chia Seed Oil Extract, CO<sub>2</sub>*): Obtenido en su totalidad mediante extracción supercrítica usando CO<sub>2</sub> a alta presión, como solvente. [citado 31 ago 2011]. Disponible en: <http://www.chiasa2f.es>
13. Crottogini D. Aceite de Chía. Esencias del Bosque [citado 2 may 2012]. Disponible en: <http://aceitesesenciasdelbosque.blogspot.com/2009/12/aceite-de-chia.html>
14. Ayerza R (h). The seed's oil content and fatty acid composition of Chia (*Salvia hispanica* L.) var. Iztac 1, grown under six tropical ecosystems conditions. Interciencia. 2011;36(8).
15. Ayerza R (h), Coates W. Some quality components of four chia (*Salvia hispanica* L.) genotypes grown under tropical coastal desert ecosystem conditions. Asian J Plant Sciences. 2009;8(4):301-307.
16. Ayerza R (h). The seed's protein and oil content, fatty acid composition, and growing cycle length of a single genotype of chia (*Salvia hispanica* L.) as affected by environmental factors. J Oleo Science. 2009;58:347-54.
17. Ayerza R (h), Coates W. Influence of environment and genotype on crop cycle and yield; seed protein, oil, and alfa-linolinic T-3-fatty acid content of chia (*Salvia hispanica* L.) Industrial Crops Products. 2009;30:321-4.
18. Coates W, Ayerza R (h). Commercial production of chia in Northwestern Argentina. J American Chemists Society. 1998;75(10):1417-20.

Recibido: 7 de mayo de 2012.

Aprobado: 20 de julio de 2012.

Roxana Vicente Murillo. Centro de Productos Naturales del Centro Nacional de Investigaciones Científicas. Ave 25 y 158, Cubanacán, Playa. AP 6414. La Habana, Cuba. Teléf.: 271 42 25 y 271 42 38. Correo electrónico: [roxana.vicente@cnic.edu.cu](mailto:roxana.vicente@cnic.edu.cu); [eduardo.rodriquez@cnic.edu.cu](mailto:eduardo.rodriquez@cnic.edu.cu)