

Caracterización de harinas de “chía” (*Salvia hispanica* L.) comercializadas en Rosario (Santa Fe, Argentina)

Carlos Périgo¹, Marcos Cases², Mirian Bueno³, Osvaldo Di Sapio⁴,
Héctor Busilacchi³ y Cecilia Severin^{2*}

¹ Química Orgánica, Consejo de Investigaciones. Universidad Nacional Rosario (CIUNR).

² Fisiología Vegetal, Consejo de Investigaciones. Universidad Nacional Rosario (CIUNR).

³ Biología. Facultad Ciencias Agrarias, CC 14, (S2125ZAA) Zavalla, Santa Fe, República Argentina.

⁴ Área Biología Vegetal. Facultad Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Suipacha 531 (S2002LRK) Rosario, Santa Fe, República Argentina.

* Autor a quien dirigir la correspondencia. Correo electrónico: severin.cecilia@gmail.com.

Resumen

Salvia hispanica L. (Lamiaceae) -conocida como “chía”- es una especie de interés dietario-medicinal, fuente de ácidos grasos omega-6 y omega-3, proteínas, antioxidantes y fibras solubles e insolubles. Con el objetivo de caracterizar harinas de *S. hispanica* que se comercializan en la ciudad de Rosario, se analizaron muestras adquiridas en diferentes comercios. Se realizó la caracterización botánica y se determinó: fibras brutas totales, humedad, cenizas, proteínas y ácidos grasos. Las muestras comercializadas como harina corresponden, en realidad, a semillas de “chía” molidas. Se comprobó que existen a la venta lotes de harina de “chía” de los que se desconoce su procedencia y procesamiento, algunos adulterados con semillas de otras especies. Los resultados de humedad y de proteínas obtenidos estuvieron dentro de los valores estipulados por el Código Alimentario Argentino 2009 pero ciertos valores de fibra bruta total y ceniza fueron inferiores. Con este relevamiento se comprobó que lo comercializado como harina de “chía” en la ciudad de Rosario es semilla molida, donde se observa una alta variación en la calidad, pues se dispone en el mercado desde productos de alta pureza hasta otros, totalmente adulterados.

Characterization of “chia”'s flour (*Salvia hispanica* L.) commercialized in Rosario (Santa Fe)

Summary

Salvia hispanica L. (Lamiaceae), commonly known as “chia”, is a species of dietary and medicinal value. It is a source of Omega-6 and Omega-3 fatty acids, proteins, antioxidants and soluble and insoluble fibers. Samples bought from different shops were analyzed with the aim of characterizing *S. hispanica* flours sold in Rosario city. The botanical characterization was performed, and total crude fiber, humidity, ash, protein and fatty acid contents were determined. The flour samples marketed are, in fact, ground “chia” seeds. The “chia” flour on sale in different shops was found to have unknown origin and processing, and some were

Palabras clave: *Salvia hispanica* L. - harina de “chía” - medicinal.

Key words: *Salvia hispanica* L. - flour of “chia” - medicinal.

mixed with seeds of other species. Protein and humidity results met the requirements set by the Argentine Food Code (2009). Certain values of total crude fiber, humidity and ash were lower than those in the Argentine Food Code. It was concluded that the “chia” flour sold in Rosario is ground seed with a high variation in quality, since there are both high purity and completely adulterated products in the market.

Introducción

Salvia hispanica L. (Lamiaceae), conocida tradicionalmente como “chía”, es una especie de interés dietario-medicinal, ya que además de ser una buena fuente de ácidos grasos omega-6 y omega-3, proteínas y antioxidantes, es rica en fibras solubles e insolubles (Ayerza, 1995). Se consumen las semillas enteras, la harina parcialmente desgrasada y la fibra. En el caso de la semilla entera, conviene ingerirla molida, para permitir su correcta metabolización. Los requerimientos diarios de omega-3 se pueden cubrir con apenas 5 g de semilla molida.

Según se expresa en el Código Alimentario Argentino (2009) (CAA), art. 1407 bis (Res. Conj. 86/2009 SPReI y 711/2009 SAGPyA): “con la denominación harina de ‘chía’ (*S. hispanica*), se entiende el producto proveniente de la molienda de la semilla de ‘chía’, debiendo presentar esta última, características de semillas sanas, limpias y bien conservadas, que han sido sometidas a prensado por la remoción parcial o prácticamente total del aceite que contiene”.

No obstante, en la ciudad de Rosario (Santa Fe), se encuentran a la venta lotes de semillas de “chía” adulterados con semillas de otras especies (Bueno y col., 2010; Severin y col., 2010) y existe escasa información sobre la calidad de los subproductos que se comercializan a partir de esta especie (harinas, aceites, etcétera). Los comerciantes consultados acerca de la distribución de semillas y harinas de “chía” manifestaron desconocer cuántos y quiénes son los proveedores primarios en la ciudad y de qué zonas del país proviene el material vegetal.

La falta de control de los procesos en cuanto a seguridad alimentaria (inocuidad) ocasiona en el mundo distintas situaciones de peligro. La microscopía cualitativa y cuantitativa constituye un medio efectivo para evaluar los ingredientes; proporciona información que complementa a la que suministran los análisis químicos. Asimismo, proporciona una idea general de la calidad del ingrediente o alimento terminado, con una rapidez superior a la que se

obtiene con los análisis químicos. La adulteración de un alimento se puede definir como la modificación intencional de una materia prima con el objetivo de su comercialización; por su parte, la contaminación accidental se puede producir por un mal procesamiento (Suárez, 2009).

De acuerdo con lo expuesto, se podría inferir que algunos de los subproductos de “chía” que se comercializan pueden estar adulterados, por esa razón, se planteó como objetivo caracterizar las harinas de *S. hispanica* que se comercializan en la ciudad de Rosario (Santa Fe).

Figura 1.- Mapa de la ciudad de Rosario



★ Comercios donde se pudieron adquirir harinas de *S. hispanica* L.

Materiales

Se analizaron 15 muestras de harina de “chía” compradas en diferentes comercios de la ciudad de Rosario. Diez muestras de la misma marca comercial presentaban: identificación de lote, fecha de vencimiento y algunas especificaciones, como: harina parcialmente desgrasada. Las cinco muestras restantes (muestras: 2, 3, 5, 6 y 7) no se hallaban rotuladas, por lo tanto, se consideraron de origen desconocido. La muestra número 16, por tratarse de semillas molidas en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), es decir, de procedencia reconocida, se consideró como testigo.

Métodos

En el Laboratorio de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNR), se realizó la caracterización botánica de las harinas. Se observaron bajo microscopio estereoscópico marca Nikon (400x) y se fotografiaron con cámara digital Sony. Se determinó así la presencia de semillas de otras especies e impurezas.

En el laboratorio de la Bolsa de Comercio de Rosario, se determinaron los ácidos grasos presentes en la muestra testigo, una muestra era de procedencia conocida y otra, sin identificación. La extracción de la materia grasa se realizó por el método Butt (Norma ISO 659, 2009). Se determinó la acidez según Norma ISO 660 (2009). Se realizó la preparación de los ésteres metílicos de ácidos grasos según Norma ISO 5509 (2000) para su determinación por cromatografía en fase gaseosa según Norma ISO 5508 (1990).

Las determinaciones de fibras brutas totales, humedad, cenizas y proteínas se realizaron en el Laboratorio de Calidad de Alimentos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR.

Determinación de fibra bruta total

Debido a la gran cantidad de mucílago que presentan las harinas al hidratarse forman una masa que impide la filtración normal, por ello, no se pudo utilizar el método tradicional de Van Soest (1963) para determinar fibras, ya que los tratamientos con detergentes no alcanzan a atacar convenientemente

los mucílagos; en consecuencia, se decidió aplicar el método de Fibra Bruta Total (FBT) (Norma COPANT:7:9-008,1981) con modificaciones.

Las modificaciones introducidas al método mencionado fueron: uso de tubos de digestión (200 mm x 35 mm), empleo de menor cantidad de muestra (0,35 g), empleo de un volumen menor de reactivos (35 cm³) y supresión del paso de filtración intermedio (por el inconveniente ya expuesto) que ahorra tiempo y minimiza los requerimientos instrumentales.

Determinación de humedad

Para la determinación de humedad se aplicaron las Normas IRAM 15850 (1990) para granos (método de la estufa).

Determinación de cenizas

En la determinación de cenizas se aplicaron las Normas IRAM 15851 (1991) para cereales, harinas y subproductos (método de la mufla).

Determinación de proteínas

La determinación de nitrógeno total se realizó con el equipo LECO FP-528, mediante el método de Dumas (American Society of Brewing Chemists, 1992; Dumas, 1831; Sweeney, 1989), factor de conversión de proteínas recomendado por FAO/OMS (2001): 6,25.

Resultados y discusión

De las observaciones realizadas bajo lupa, se desprende que las muestras comercializadas como harina, corresponden a semillas de “chía” trituradas o molidas con diferente granulometría, entre 0,5 y 1 mm (Foto 1).

De la misma manera que se comercializan semillas de *S. hispanica* adulteradas (Severin y col., 2010), en este trabajo se comprobó que existen a la venta harinas de “chía”, de las que se desconoce su procedencia, su procesamiento y, en algunos casos, están adulteradas con otras semillas molidas o inertes. De las cinco muestras sin identificación dos estaban completamente adulteradas; una, compuesta por *Trifolium* spp. (Foto 2) y la otra, por *Trifolium* spp., *Plantago*

lanceolata L, *Ammi visnaga* L. y *Amaranthus quitensis* K. (Foto 3). De las muestras restantes, dos eran de “chía” de alta pureza, aunque en una de ellas se observó la presencia de escasas semillas de *Amaranthus quitensis* K.

Las muestras con identificación de origen correspondieron a “chía” pura y solo una presentó algunas semillas de *Amaranthus quitensis* K.

En algunas de las muestras se determinó la presencia de material inerte.

La harina de “chía” puede ser total o parcialmente desgrasada mediante la utilización de solventes (Capitani y col., 2009) o por vía seca (Vázquez-Ovando y col., 2007). El CAA 2009 establece como harinas, las semillas que han sido sometidas a prensado para la remoción parcial o prácticamente total del aceite. En este trabajo el contenido de ácidos grasos coincidió con las investigaciones de Ayerza (2009) y Bueno y col. (2010) para semilla entera.

Foto 1.- Harina de *S. hispanica* con distintos tamaños de molienda

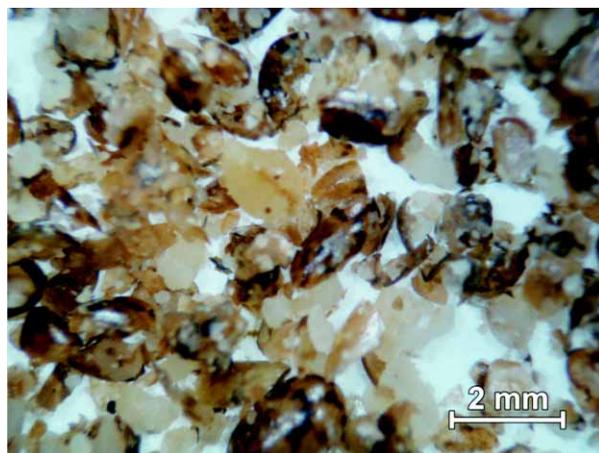


Foto 2.- Harina de *S. hispanica* adulterada con *Trifolium* spp.

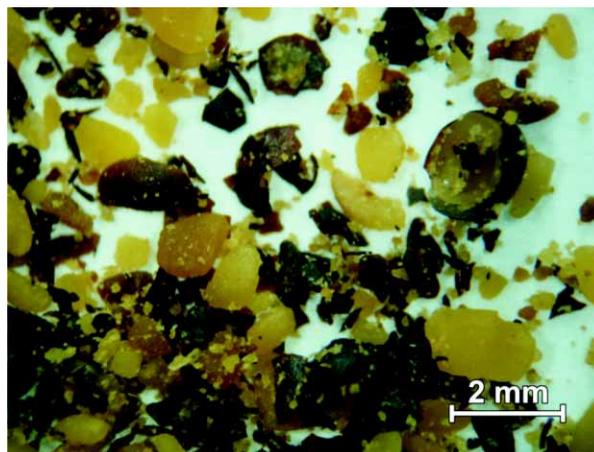
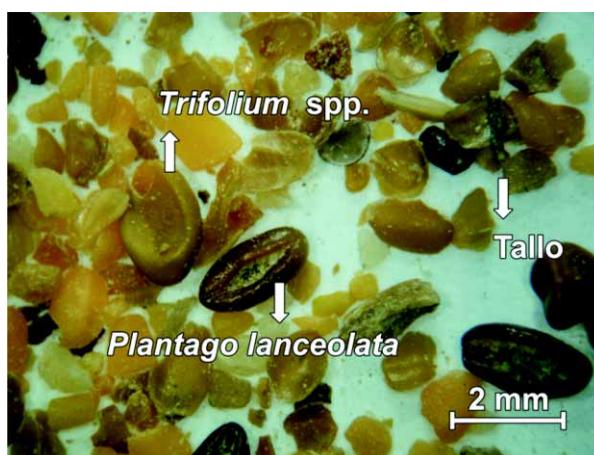


Foto 3.- Harina de *S. hispanica* adulterada con semillas de otras especies y elementos inertes



En consecuencia, se puede inferir que el material que se comercializa no está, parcial ni totalmente, desgrasado (Tabla 1), sino que se trata de semilla molida sin otro tratamiento.

Por medio de análisis químicos se determinó que los valores de FBT se encontraron dentro de los parámetros de tolerancia fijados por el CAA, a excepción de las muestras 1, 2, 4 y 9 que fueron inferiores (Tablas 2 y 3).

Los resultados de humedad y de proteínas estuvieron dentro de los valores estipulados por el CAA (Tablas 2 y 3).

En el caso de las cenizas, las muestras 2, 3 y 5 presentaron valores inferiores a los fijados por ley para la harina de “chía” (Tablas 2 y 3).

Tabla 1. Composición de ácidos grasos de muestras de harina de *S. hispanica* L.

Ácidos grasos (%)	Con identificación	Sin identificación	Testigo
Mirístico	0,00	0,00	0,00
Palmítico	7,90	7,90	6,10
Palmitoleico	0,10	0,10	0,10
Margárico	0,10	0,10	0,00
Esteárico	2,90	3,00	2,80
Oleico	7,40	7,40	7,20
Linoleico	21,90	22,40	20,30
Linolénico	58,90	58,40	62,70
Nonadecanoico	0,20	0,00	0,20
Araquídico	0,20	0,20	0,10
Gadoleico	0,30	0,30	0,30
Behénico	0,10	0,10	0,00

Tabla 2. Características de las harinas de *S. hispanica* L. según el Código Alimentario Argentino (2009)

Porcentaje (%)	Parcialmente desgrasada	Desgrasada
Fibras brutas totales	35	52
Humedad	9	5
Cenizas	5	6
Proteínas	20	29

Tabla 3. Porcentajes de fibras brutas totales, humedad, cenizas y proteínas en muestras de harina de *S. hispanica*

Nº muestra	FBT (%)	Humedad (%)	Cenizas (%)	Proteínas (%)
1	33,91	6,80	4,98	19,77
2*	16,99	9,00	2,99	26,62
3*	36,74	4,80	2,50	19,18
4	34,23	7,00	4,48	20,24
5*	43,53	6,27	3,96	20,47
6*	39,89	6,99	5,48	24,88
7*	36,88	6,97	5,46	26,95
8	36,56	6,10	4,93	25,13
9	31,21	6,40	5,42	25,69
10	36,85	6,78	5,43	27,68
11	39,74	6,39	4,98	27,42
12	44,41	6,79	5,46	25,49
13	36,97	6,45	4,48	22,92
14	42,31	6,89	5,48	25,93
15	42,72	6,87	5,47	27,30
16	35,51	8,00	4,70	22,51

* Sin identificación.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo se comprueba que el material que se comercializa como “harina de chíá” en la ciudad de Rosario, es semilla molida, donde se observa una alta variación en la calidad, ya que se encuentran en el mercado desde productos con alta pureza hasta otros, totalmente adulterados.

Referencias bibliográficas

- American Society of Brewing Chemists (1992). Report of Sub-Committee on “Total nitrogen in brewing grains by combustion method”. *Journal of the American Society of Brewing Chemists* 50: 147-148.
- Ayerza, R. (h) (1995). “Oil content and fatty acid composition of chia (*Salvia hispanica* L.) from five Northwestern locations in Argentina”. *Journal of the American Oil Chemists’ Society* 72(9): 971-1090.
- Ayerza, R. (h) (2009). “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”. *Journal of Oleo Science* 58(7): 347-354.
- Bueno, M.; Di Sspio, O.; Barolo, M.; Busilacchi, H. y Severin, C. (2010). “Análisis de la calidad de los frutos de *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae) comercializadas en la ciudad de Rosario (Santa Fe, Argentina)”. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas (BLACPMA)* 9(3): 221-227.
- Capitani, M.I.; Istaina, V.Y.; Nolasco, S.M.; Tomás, M.C. “Caracterización y funcionalidad de subproductos de chíá (*Salvia hispanica* L.)”. *Jornadas 09 Amaranto*. La Plata, Argentina. 22 y 23 de octubre de 2009.
- Código Alimentario Argentino, art. 1407 bis (Res. Conj. 86/2009 SPReI y 711/2009 SAGPyA). (2008). Ministerio de Salud. Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos [en línea]. <http://www.puntofocal.gov.ar/notific_otros_miembros/Arg/241_t.pdf> [Consulta: mayo de 2011].
- COPANT 7:9-008 (1981). Comisión Panamericana de normas técnicas. Determinación de fibras brutas totales.
- Dumas, J.B.A. (1831). “Procédés de l’analyse organique”. *Annales des Chimie et des Physique* 2(47): 198-213.
- FAO-OMS: ALINORM 01/37A (2001). Programa conjunto FAO/OMS sobre factor de conversión de la proteína.
- IRAM 15850 (1990). Método práctico para la determinación de humedad en granos, harinas y subproductos.
- IRAM 15851 (1991). Cereales. Trigo y subproductos. Determinación de cenizas.
- ISO 659 (2009). Oilseeds - Determination of oil content.
- ISO 660 (2009). Animal and vegetable fats and oils - Determination of acid value and acidity.
- ISO 5508 (1990). Animal and vegetable fats and oils - Analysis by gas chromatography of methyl esters of fatty acids.
- ISO 5509 (2000). Animal and vegetable fats and oils - Preparation of methyl esters of fatty acids.
- Severin, C.; Barolo, M.; Bueno, M.; Di Sapiro, O.; Busilacchi, H. y Quiroga, M. (2010). “Pureza físico-botánica de semillas de chíá que se comercializan en Rosario, Santa Fe”. *Revista Análisis de Semillas* Tomo 3, Vol. 4, N° 12: 50-52.
- Suárez, A.M. (2009). “Análisis de alimentos mediante microscopía”. *Bolsa de Cereales-FANUS. Veterinaria Cuyana. Universidad Católica de Cuyo* 4(1,2): 12-15.
- Sweeney, R.A. (1989). “Generic combustion method for determination of crude protein in feeds: collaborative study”. *Journal Association of Official Analytical Chemists* 72: 770-774 (AOAC).
- Van Soest, P.J. (1963). “Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin”. *Journal of the Association of Official Agronomic Chemists* 46: 829-835.
- Vázquez-Ovando, A.; Rosado-Rubio, G.; Betancur-Ancona, D. y Chel-Guerrero, L. “Propiedades Fisicoquímicas y Funcionales de un producto proteínico de chíá (*Salvia hispanica* L.)”. *IX Congreso de Ciencia de los Alimentos y V Foro de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad de Guanajuato, México*. 31 de mayo al 1 de junio de 2007.