

ACEITE DE CHIA (SALVIA HISPANICA)*

Por W. R. Lloyd,** Manuel Dondé***
y Federico Palma.***

Este trabajo fué publicado en el J. Am.
Oil. Chem. Soc. 24, I, 27 y 28, (1947).

La topografía y el clima de México son muy propicios para la producción de una gran variedad de aceites vegetales. Actualmente los aceites de ajonjolí, algodón, cacahuate, coco, linaza y ricino, se producen en cantidades importantes, aunque en la mayoría de los casos su producción no es suficiente para llenar las necesidades del consumo doméstico, por lo que muchos otros aceites nativos podrían cultivarse en escala comercial. Debido al importante lugar que los aceites fijos ocupan en el desarrollo industrial de México, se está haciendo un gran esfuerzo para impulsar su producción con objeto de poder satisfacer el aumento de su consumo y aun en algunos casos poder llegar a exportar su excedente. Con el fin de determinar cuáles aceites de los actualmente no industriales en México, pueden incluirse en este programa, el Banco de México ha emprendido un estudio acerca de estos aceites, encomendando su investigación a la *Armour Research Foundation* en unión del *Instituto de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México*.

El aceite de chía, procedente de las semillas de la *Salvia hispánica L.*, familia de las Labiadas, es reconocido desde hace tiempo como un excelente aceite secante. En 1918 Lomanitz¹ obtuvo la patente de un proceso para obtener aceite secante de la semilla de chía, y para el empleo de su residuo como forraje. En 1920 Gardner y Holdt² estudiaron este aceite, encontrando que su secado es lento

* De la *Armour Research Foundation*, Chicago, Illinois y del *Instituto de Química de la U. N. A. M.*, México, D. F. Presentado en la *American Oil Chemists' Society*, el 31 de octubre de 1946.

** *Armour Research Foundation*, Chicago, Illinois.

*** *Instituto de Química*, U. N. A. M., México, D. F.

con tendencia a formar manchas brillantes, pero que siendo calentado a 210° C. durante 15 minutos, se obtiene un aceite con propiedades superiores al de linaza. El calentamiento que sufre el aceite no lo oscurece apreciablemente y fué propuesto su empleo en la elaboración de barnices claros. Gardner³ publicó un trabajo en 1926 comparando las propiedades del aceite de chía obtenido por presión en caliente y en frío, encontrando sólo ligeras diferencias en la calidad de los aceites obtenidos por estos dos métodos. En 1937, Gardner⁴ y Stewart⁵ sugirieron el uso del aceite de chía como sustituto del aceite de tung. En 1937, Rulfo⁶ efectuó un trabajo sobre el cultivo y la producción de la chía en México.

Baughman y Jamieson,⁷ Gardner⁸ y Steger, van Loon y Pennekamp⁹ estudiaron la composición del aceite de chía. Los resultados a que llegaron se encuentran en el cuadro I.

CUADRO I

COMPOSICIÓN DEL ACEITE DE CHÍA

	B. y J.	Gardner	Steger
Ácidos grasos saturados	8.2	8.1	10.6
Ácido oleico	0.8	0.7	-0.8
Ácido linoléico	48.6	45.2	32.0
Ácido linolénico	42.2	39.3	56.2

La composición de la fracción de los ácidos grasos no saturados, fué calculada por el método de Kaufman, empleando el valor teórico para el índice de ticianógeno. Desde entonces no se ha encontrado otro estudio del aceite de chía empleando el valor empírico del índice de ticianógeno, por lo que es de interés el repetir aquel trabajo.

La planta de chía es un arbusto que alcanza algunas veces una altura de 1.80 m. Las semillas son muy pequeñas, aproximadamente de 2 mm. de largo y 1 mm. de grueso. Su producción anual es muy variable, pero en México, es alrededor de 1150 Kg. por hectárea.⁹ El contenido de aceite en la semilla varía entre 20 y 36 por ciento. Las semillas se emplean en México en la preparación de una bebida refrescante y producen un mucílago semejante al de las semillas de linaza. Sin embargo, su cultivo no es muy extenso, y las cantidades relativamente pequeñas que se encuentran en el comercio proceden de plantas silvestres.

PARTE EXPERIMENTAL

La semilla empleada en este estudio fué adquirida en el mercado de la ciudad de México. El contenido de humedad en la semilla fué de 9.2 por ciento. La semilla fué pasada por un pequeño molino y la extracción del aceite se efectuó mediante éter de petróleo (p. e. 30-60° C.) en un extractor de Soxhlet. El promedio obtenido de tres extracciones fué de 24.3 por ciento. El aceite extraído fué de color amarillo claro y el residuo de color gris verdoso. El contenido de proteína en el residuo, calculado por el nitrógeno determinado por el método de Kjeldahl, fué de 22.8 por ciento sobre muestra seca.

Las constantes físicas del aceite fueron determinadas por los métodos usuales. Estas constantes se encuentran en el cuadro II.

CUADRO II

CONSTANTES FÍSICAS DEL ACEITE DE CHÍA

Peso específico, 25° C.	0.9330
Índice de refracción, 17° C.	1.4812
Viscosidad relativa, 25° C.	34.1
"Cloud Point"	-13° C.
"Pour Point"	-16.5° C.
"Titer"	-14.7° C.

La parte no saponificable¹¹ fué de 1.21 por ciento. Las constantes químicas se determinaron de acuerdo con los métodos fijados por la A. O. A. C.¹¹ y se encuentran en el cuadro III.

CUADRO III

CONSTANTES QUÍMICAS DEL ACEITE DE CHÍA

Índice de acidez	2.0
Índice de saponificación	192.0
Índice de yodo (Hanus ½ hora)	186.7
Índice de yodo (Wijs 1 hora)	191.4
Índice de yodo (Wijs 24 horas)	198.7
Índice de Maumene	123.5

En las diversas determinaciones del índice de yodo por el método de Wijs una hora, no fué posible obtener resultados muy concordantes, pero en tres determinaciones de 24 horas se obtuvieron resultados con una diferencia máxima de uno por ciento.

Separación de los ácidos grasos

El aceite se saponificó y se trató por el método del acetato de plomo.¹² El total de los ácidos grasos encontrados en el aceite fué de 92.1 por ciento, ácidos saturados 8.7 por ciento y no saturados 91.3 por ciento sobre el total de ácidos. Referidos estos resultados al aceite total, corresponde a los ácidos no saturados 84.1 por ciento y a los saturados 8.0 por ciento.

Determinación de los ácidos grasos no saturados

El método de Mathews, Brode y Brown¹³ fué el seguido en la determinación del índice de tiocianógeno en el aceite de chía. Las cuatro determinaciones efectuadas dieron en promedio para el índice de tiocianógeno, un valor de 118.6, con una diferencia de dos por ciento entre los resultados extremos.

Discusión

Para el cálculo de la composición de los ácidos grasos no saturados del aceite de chía, se tomaron los valores empíricos para el índice de tiocianógeno, dados por Mathews, Brode y Brown y que son: 89.9 para el ácido oleico; 96.6 para el ácido linoleico y de 166.3 para el ácido linolénico.

CUADRO IV

COMPOSICIÓN DE LOS ÁCIDOS DEL ACEITE DE CHÍA

	% en el aceite	% en los ácidos totales	% Valores de Steger en el aceite	% Valores de Steger re- calculados en el aceite
Acido oleico	4.0	4.3	-0.8	10
Acido linoléico . . .	26.0	28.2	30.3	9.4
Acido linolénico . . .	54.1	58.8	55.2	66.1
Acidos saturados . . .	8.0	8.7	10.0	10.0

La tabla IV muestra los valores obtenidos, los dados por Steger, van Loon y Pennekamp, así como estos últimos recalculados con las constantes de Mathews, Brode y Brown.

Los valores de Steger fueron calculados a partir de sus propios datos, 85.5 por ciento de ácidos grasos no saturados, índice de yodo 206.8 e índice de tiocianógeno 127.9. Empleando los valores teóricos para el índice de tiocianógeno, se obtiene en el aceite total un contenido de ácido oleico de -5.0 por ciento, de ácido linoléico 43.0 por ciento y de ácido linolénico 46.1 por ciento.

Trabajos anteriores acerca del aceite de chía, indican un contenido de ácido oleico menor del uno por ciento. Steger⁹ en su trabajo indica que el aceite de chía no contiene ácido oleico. Usando los valores empíricos del índice de tiocianógeno en los cálculos para el método de Kaufman, de acuerdo con lo generalmente aceptado, es probable que el aceite de chía contenga cantidades apreciables de ácido oleico.

RESUMEN

Se dan breves datos acerca de la literatura sobre el aceite de chía. Se reportan las constantes físicas y químicas del aceite.

Los ácidos grasos no saturados, contenidos en la muestra del aceite de chía empleado en este estudio, han sido calculados mediante los valores empíricos del índice de tiocianógeno, obteniéndose los siguientes resultados: ácido oleico 4.0 por ciento; ácido linoléico 26.0 por ciento; y ácido linolénico 54.1 por ciento.

BIBLIOGRAFIA

- (1) LOMANITZ, U. S. Patent 1,244,521, (1918).
- (2) GARDNER y HOLDT, Pt. Manu. Assoc. of U. S. Circ. N^o 105, Oct. 1920.
- (3) GARDNER, Pt. Manu. Assoc. of U. S. Circ. N^o 257, 216-27, (1936).
- (4) GARDNER, *Am. Paint J.* 22, Conv. Daily 7-8, (1937).

- (5) STEWART, *Drugs, Oils and Paints* 52, 404-5, (1937).
- (6) RULFO, *Agricultura* (México) 1, 28, (1937).
- (7) BAUGHMAN y JAMIESON, *Oil and Fat. Ind.*, 6, 15, (1929).
- (8) GARDNER, Nat'l Pt., Var. & Lac. Assoc. Circ. N° 535, (1937).
- (9) STEGER, VAN LOON y PENNEKAMP, *Fette u. Seifen* 49, 241, (1942).
- (10) HILDITCH. "*Chemical Composition of Natural Fats*", John Wiley and Sons, New York, N. Y., 1941.
- (11) A. O. A. C. "Methods of Analysis", Fifth Edition, Association of Official Agricultural Chemists, Washington, D. C., 1940.
- (12) JAMIESON, "Vegetable Fats and Oils", Second Ed. Reinhold Publishing Co., N. Y., 1943.
- (13) MATHEWS, BRODE y BROWN, *Oil and Soap* 9, 182 (1941).

SUMMARY

A brief survey of the literature on chia oil is given.

The physical and chemical properties of the oil are reported.

By means of empirical thiocyanogen values, the unsaturated fatty acid content of the sample of chia oil used in this study has been calculated as: oleic acid, 4.0 percent; linoleic acid 26.0 percent; and linolenic acid 54.1 percent.