

CAPÍTULO 8

COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE DE SEMILLAS DE *MORINGA OLEIFERA* (ACEITE DE MORINGA) Y DEL ACEITE DE *OLEA EUROPAEA* (ACEITE DE OLIVA)

Data de aceite: 02/05/2024

Jocelyn Estefanía Gabriela Amador González

Maestría en Gestión en Salud, Ingeniero en Biotecnología, Médico Especialista en Medicina Familiar, Médico Cirujano, Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina, Universidad Abierta y a Distancia de México, Ciudad de México

Lucía Alicia Cruz Yáñez

Maestría en Ciencias, Bióloga. Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Tlalnepantla de Baz, Estado de México

Christian Soto Carreño

Maestría en Calidad para la Productividad, Ingeniero en Biotecnología, Cirujano Dentista, Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Abierta y a Distancia de México, Ciudad de México

RESUMEN: El aceite extraído de las semillas de *Moringa oleifera* se emplea como suplemento alimenticio y para el cuidado de la piel. **Objetivo** Analizar la composición química del aceite de semillas de *Moringa*

oleifera y compararlo con el aceite de *Olea europaea*. **Material y métodos:** Se obtuvo aceite de semillas de moringa por prensado en frío y por disolución con hexano, el aceite de oliva fue por centrifugación. La composición de los aceites se analizó por cromatografía de gases. **Resultados:** La extracción del aceite de moringa fue por prensado en frío y se obtuvo el 65% en comparación al 45% obtenido por disolución con el hexano. El aceite de moringa posee mayor cantidad de ácidos grasos que el aceite de oliva. **Conclusiones:** El aceite de moringa es de buena calidad y alto valor nutricional, la cantidad de Omega 9 es similar al del aceite de oliva, por lo que este puede ser sustituido por el aceite de moringa, como aceite comestible.

PALABRAS-CLAVE: aceite de semillas de *Moringa oleifera*, aceite de oliva, ácidos grasos, Omega 9, valor nutricional análisis de la composición, cromatografía de gas, prensado frío.

ABSTRACT: The oil extracted from *Moringa oleifera* seeds is used as a dietary supplement and for skin care. Objective To analyze the chemical composition of *Moringa oleifera* seed oil and compare it with *Olea europaea* oil. Material and methods:

Moringa seed oil was obtained by cold pressing and by dissolving with hexane, olive oil was obtained by centrifugation. The composition of the oils was analyzed by gas chromatography. Results: The extraction of moringa oil was by cold pressing and 65% was obtained compared to 45% obtained by dissolving with hexane. Moringa oil has a greater amount of fatty acids than olive oil. Conclusions: Moringa oil is of good quality and high nutritional value, the amount of omega 9 is similar to that of olive oil, so it can be replaced by moringa oil, as an edible oil. **KEYWORDS:** Moringa oleifera, seed oil, Olive oil, fatty acids, Omega 9, nutritional value, composition analysis Gas chromatography, cold pressing.

INTRODUCCIÓN

La *Moringa oleifera* es un árbol caducifolio, de crecimiento rápido, crece aproximadamente 3 metros en su primer año y llega a una altura de 10 a 12 metros en su edad adulta, florece a los 7 meses de su plantación, sus flores son blancas o color crema de 2.5 cm de diámetro, con 5 pétalos, florecen generalmente de una a dos veces al año en climas templados a fríos, y poseen una floración continua en climas secos o tropicales. Las ramas colgantes son quebradizas, de corteza suberosa, hojas color verde claro de 30 a 60 cm de largo con foliolos pequeños de 1.3 a 2 cm de largo por 0.3 a 0.6 cm de ancho. Produce varias vainas de 30 a 120 cm de largo, por 1.8 cm de ancho, internamente están divididas en 3 partes con 15 a 25 semillas cada una. Las semillas son de color marrón oscuro con 3 alas blanquecinas¹.

La moringa es originaria del norte de la India, crece principalmente en climas cálidos con poca precipitación en zonas de Asia y África. En México se cultiva principalmente en zonas con temperatura mínima superior a los 15°C, con una precipitación menor a los 1,000 mm y altitudes de hasta 600 msnm². Esta combinación de características climáticas permite que crezcan principalmente en la depresión del Balsas y en la costa del Pacífico. Existe un total de 13 estados que presentan localidades óptimas para el cultivo de la moringa, destacando por su área Guerrero, Michoacán, Oaxaca y Jalisco³.

En las regiones de Asia y África se emplea el aceite extraído de las semillas de moringa, como fuente de alimentación, prevención de ceguera, tratamiento de la piel, tiene efecto antiinflamatorio, bactericida y hipocolesterolemias, antioxidante, desintoxicante, emoliente y suavizante de la piel, también se emplea como aceite comestible. Los aceites extraídos de las diferentes variedades de las semillas de moringa son de color amarillo intenso poco viscoso, siendo empleados en preparaciones y bálsamos para la piel.

De las semillas de *Moringa oleifera* se puede extraer de un 35% a 45% de aceite de alta calidad, poco viscoso y dulce, con un 73 % de ácido oleico, similar al aceite de oliva. Su composición química posee una enorme cantidad de ácidos grasos, tocoferoles y vitamina E, convirtiéndose en un aceite de gran calidad nutricional. Además, es más resistente a la oxidación con un índice de rancidez de 1.97 (mEq/kg), por lo que se mezcla con otros aceites.

OBJETIVO

Analizar la composición química del aceite de semillas de *Moringa oleifera* y compararlo con el aceite de *Olea europaea*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se obtuvo aceite de semillas de *Moringa oleifera* mediante extracción mecánica por prensado en frío y por disolución con hexano. La obtención del aceite de oliva fue por centrifugación.

La composición de los aceites se realizó por cromatografía de gases, se empleó nitrógeno como gas portador. Los ácidos grasos totales se determinaron como ésteres metálicos. Se empleó ácido tridecanoico como patrón interno (10 mg por muestra). Para los análisis se utilizó una columna BP 21 (30m x 0,25mm x 0,25 μ m) en las condiciones siguientes: la corrida cromatográfica se realizó durante 30 min y comenzó con una temperatura de 70 °C que fue aumentando a razón de 10°C por min hasta 200 °C. Transcurrido cinco minutos, se incrementó la temperatura hasta 220 °C de la misma manera (10 °C por min) que se mantuvo 30 min.

Las temperaturas del detector y el inyector fueron 250 y 260 °C, respectivamente. El flujo del gas portador fue 5,4mL/min y el volumen de inyección de cada muestra fue 0,1 μ L. Los análisis se realizaron por triplicado con ácidos grasos (AG) como referencia (Supelco37 componentes FAME mixture Catalog No: 47885-U y Lipid standard Catalog No189-4, 189-6, Sigma, EE. UU.). Las identificaciones se realizaron por comparación con las retenciones relativas de referencias de AG comerciales y las estructuras fueron corroboradas por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masa (CG-MS), según trabajos previos con aceites de otras especies ^{4,5}.

RESULTADOS

La extracción de aceite de las semillas de moringa fue de un 45% con el hexano como disolvente. Se encontró que la extracción del aceite de moringa por medio del prensado mecánico tuvo un mayor porcentaje de extracción, fue más económico y se realizó en menor tiempo. El aceite de moringa posee mayor cantidad de ácidos grasos que el aceite de oliva, y la cantidad de omega 9 es similar a la contenida en el aceite de oliva.

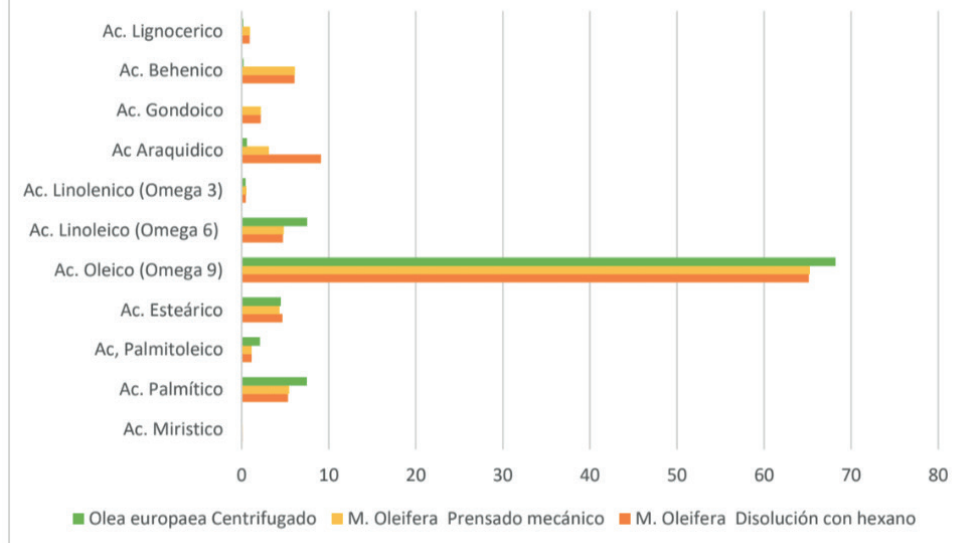
Propiedades	<i>Moringa oleifera</i>		Aceite de oliva
Tipo de extracción	Por disolución	Prensado Mecánico	Por centrifugación
Tiempo de extracción	6 horas	15 minutos	20 minutos
Disolvente	Hexano	NA	NA
Tamaño de partículas	Menor de 1mm	Menor 1 mm	Menor de 1mm
Extracción de aceite (%)	45.04 ± 2.7	65.37±3.4	30.5
Índice de acidez (mg HCl/g de aceite)	1.402 ± 0.035	1.301 ± 0.005	0.8
Índice de saponificación (mg de KOH/g de aceite)	161.68 ± 1.73	172.22 ± 1.73	187.72 + 2.5
Índice de refracción.	1.4586 ± 0.002	1.466 + 0.003	1.4679
pH	5.29	4.83	6.8
Densidad(g/cm ³)	0.8593 ± 0.056	0.8852 ± 0.048	0.910
Índice de iodo (g/g)	654	65.58	65.74
Índice de rancidez (mEq/kg)	1.92	1.97	1.4
Ácidos grasos libres	0.5	0.6	0.92
Saturados	20.8	21	13.80
Monosaturados	77.1	77.3	72.96
Poliinsaturados	1.5	1.6	10.52

Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas del aceite de semilla de *Moringa oleifera*

	Ácidos Grasos	<i>M. oleifera</i>	<i>M. oleifera</i>	<i>Olea europea</i>
	Tipo de extracción	Disolución con hexano	Prensado mecánico	Centrifugado
C14:0	Ac. Mirístico	0.08	0.08	0.05
C16:0	Ac. Palmítico	5.31	5.43	7.5
C16:1	Ac, Palmítoleico	1.14	1.16	2.1
C18:0	Ac. Esteárico	4.68	4.32	4.5
C18:1	Ac. Oleico (Omega 9)	65.14	65.27	68.2
C18:2	Ac. Linoleico (Omega 6)	4.73	4.82	7.52
C18:3	Ac. Linolenico (Omega 3)	0.49	0.54	0.46
C20:0	Ac Araquídico	9.09	3.12	0.6
C20:1	Ac. Gondoico	2.19	2.18	0.0
C22:0	Ac. Behenico	6.06	6.10	0.21
C24:0	Ac. Lignocerico	0.91	0.94	0.18

Tabla 2. Composición porcentual de la semilla de *Moringa oleifera* y *Olea europaea* (cromatografía gaseosa)

Comparación de la composición química entre el aceite de *Moringa oleifera* y *Olea europaea*



Además de los ácidos grasos mencionados en las tablas previas se encontró que el aceite de semilla de moringa se compone por campesterol, estigmasterol, β -sitosterol, Δ 5-avenasterol y clerosterol acompañado de 24 - metilen - colesterol, Delta 7-campestanol, estigmastanol y 28- isoavenasterol, además posee los compuestos bioactivos posee O -etil - 4- (alpha - L - ramnosiloxi), 4 (alpha - L - ramnosiloxi) - bencil isotiocianato, niazimicina, 3-O- (6'-O-oleoil- β -Dglucopiranosil) - β -sitosterol, β -sitosterol-3-O- β -D-glucopiranosido, niazirina, β sitosterol y glicerol-1- (9-octadecanoato).

El aceite de moringa también contiene diferentes tocoferoles (α -, γ - y δ -) la concentración de esos es 98,82 - 134,42; 27,90 - 93,70 y 48,00 - 71,16 mg/kg, respectivamente, lo que les confiere una estabilidad oxidativa mayor a los aceites durante el almacenamiento.

Flavonoides: su presencia provee información sobre la capacidad medicinal de la planta. Los compuestos quercetina y kaempferol se detectaron en forma libre en las semillas. La presencia de antioxidantes como tocoferoles y flavonoides de características liposolubles, aseguran la estabilidad oxidativa de este aceite.

La semilla y sus extractos pueden inducir la hemaglutinación, disminuyen el apetito, alteran los patrones de crecimiento, provocan distensión abdominal, atrofia de hígado, páncreas y riñones (similar a la causada por altas dosis del extracto acuoso de las raíces), además de hipertrofia de bazo y timo ⁶.

CONCLUSIONES

Como se puede observar el aceite de semilla de moringa es de buena calidad y alto valor nutricional, además su alto contenido de omega 9 es similar al de aceite de oliva, por lo que se puede llegar a sustituir por este como aceite comestible. Respecto a la extracción, la mejor opción fue por prensado en frío de manera mecánica, ya que se obtuvo un mayor porcentaje de extracción, fue más económico y en menor tiempo. El contenido de tocofenoles y flavonoides permite que el aceite de moringa posea una mayor estabilidad oxidativa respecto al aceite de oliva, por tanto, tardara más tiempo en saponificarse.

REFERENCIAS

1. Pérez, A., Sánchez, T., Armengol, N. y Reyes, F., (2010). Características y potencialidades de *Moringa oleifera*, Lamark. Una alternativa para la alimentación animal. Pastos y Forrajes, Vol. 33 (4): 1-10.
2. Folkard G, Sutherland J. (1996), *Moringa oleifera* un árbol con enormes potencialidades. Agroforestería. 1996;8(3):23-6.
3. Olson, M.E., Alvarado-Cárdenas, L.O. (2016). Revista Mexicana de Biodiversidad 87 (2016) 1089–1102.
4. Institute for Nutraceutical Advancement (INA). Method 108.003. Fatty Acid Content in Saw Palmetto by GC. Disponible en: URL <http://www.nsf.org/business/ina/fattyacids.asp>.
5. Muñoz, S. R., Martínez, R. M., Roque, O. G., & Santana, E. F. (2005). Empleo de un producto Coagulante Natural para Clarificar Agua. Revista CENIC. Ciencias Químicas, 36.
6. Lim, T. K. (2012). Edible Medicinal and Non Medicinal Plants, Volume 3. Springer. Dordrecht. Makkar, H. P. S., y Becker, K. (1996). Nutritional value and antinutritional components of whole and ethanol extracted *Moringa oleifera* leaves. Elsevier Science, 63(1-4): 211-228.