

Caracterización fisicoquímica del aceite de la semilla de Píritu (*Bactris piritu* (H. Karst) H. Wendl)

Por Douglas R. Belén C.^{1(*)}, Isaac López², Josmar Barranco¹, David García¹,
Mario José Moreno-Alvarez¹ y Oscar Linares³

¹Universidad Simón Rodríguez, Laboratorio de Biomoléculas, Carretera Canoabo-Urama, Sector Los Naranjos, Canoabo-Estado Carabobo, República Bolivariana de Venezuela. Tel-fax: 58-249-7971184. E-mail: biomoleculasdrbc@hotmail.com y/o morenoalvarez@cantv.net

²Universidad Simón Rodríguez, Laboratorio de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Carretera Canoabo-Urama, Sector Los Naranjos, Canoabo-Estado Carabobo, República Bolivariana de Venezuela.

³Consorcio Oleaginoso Portuguesa S.A. (COPOSA). División de Aseguramiento de la Calidad. Acarigua, Estado Portuguesa, República Bolivariana de Venezuela.

RESUMEN

Caracterización fisicoquímica del aceite de la semilla de Píritu (*Bactris piritu* (H. Karst) H. Wendl).

En esta investigación se evaluaron algunas propiedades físico-químicas de las semillas y el aceite crudo de la palma nativa píritu (*Bactris piritu* (H. Karst) H. Wendl). Las semillas fueron transformadas en harina mediante molienda y secado (60 °C durante 12 h), presentando la siguiente composición aproximada: humedad 5,20 %; grasa 39,40 %; proteína (Nx6, 25) 9,60 %; fibra cruda 44,35 % y ceniza 1,45 %. La fracción lipídica de la harina fue extraída con n-hexano. Las características fisicoquímicas determinadas al aceite crudo fueron: acidez libre (0,13 % como ácido oleico), índice de yodo (11,09 cg de I₂/g), índice de peróxidos (0,30 meq de O₂/kg), índice de refracción (1,4445 a 60 °C), punto de fusión Wiley (33,5 °C), índice de saponificación (227,47 mg de KOH/g), materia insaponificable (1,00 %), estabilidad AOM (37,88 h), contenido de grasa sólida (81 % a 10 °C y 68 % a 20 °C). La composición en ácidos grasos mostró como ácido mayoritario al láurico C_{12:0} (56,84 %). En conclusión la semilla de píritu es una materia prima alternativa para la obtención de aceite de características similares al aceite de coco.

PALABRAS-CLAVE: *Bactris piritu* - Características fisicoquímicas - Oleaginosas - Píritu.

SUMMARY

Physicochemical characteristics of oil from Piritu (*Bactris piritu* (H. Karst) H. Wendl) seed.

In this research several physicochemical properties of Piritu (*Bactris piritu* (H. Karst) H. Wendl) seed and its crude oil were evaluated. Seeds were transformed into flour by crushing and drying (60 °C for 12 h) and its proximate composition was: moisture content 5.20 %; fat 39.40 %; protein 9.60 %; crude fiber 44.35 %; ash 1.45 %. The flour lipidic fraction was extracted with n-hexane. The following physicochemical characteristics of crude oil were determined: free acidity (0.13 % as oleic acid), iodine index (11.09 cg of I₂/g), peroxide value (0.30 meq O₂/kg), refraction index (1.4445 at 60 °C), Wiley melting point (33.5 °C), saponification value (227.47 mg KOH/g), insaponifiable matter (1.00 %), AOM stability (37.88 h), solid fat content (81 % at 10 °C or 68 % at 20 °C). Lauric acid is the main the fatty acid (56.84 %). Piritu seed is an alternative raw material to obtain oil with characteristics similar to coconut oil.

KEY-WORDS: *Bactris piritu* - Physicochemical characteristics - Oleaginous - Piritu.

1. INTRODUCCIÓN

La República Bolivariana de Venezuela posee innumerables recursos agroalimentarios; sin embargo, debe recurrir a la importación de grandes proporciones de materias primas requeridas para la producción industrial de alimentos. Un ejemplo de esta situación es el sector de aceites y grasas, que importa el 80 % de los rubros oleaginosos para cubrir la demanda de los consumidores (García, 2002). Debido a esta situación en los últimos años se ha iniciado la búsqueda de fuentes propias adecuadas para la producción de aceites y grasas que satisfagan las exigencias del mercado y que contribuyan a la disminución de la dependencia externa.

Dentro de las posibles alternativas oleaginosas se encuentra el píritu *Bactris piritu* (H. Karst) H. Wendl; es una palmera cuyo cultivo silvestre se ha extendido por varios países de América, encontrándose en Venezuela principalmente en los estados de Anzoátegui y Guárico, donde hasta la actualidad el fruto sólo es aprovechado a nivel artesanal en la elaboración de una bebida alcohólica típica (Hoyos y Braun, 2001). La semilla del fruto presenta características sensoriales parecidas al coco, aunque de tamaño mucho menor, así como a semillas de frutos de otras palmeras que son empleadas en la extracción de aceite; este aspecto permite inferir sobre el potencial de la semilla del píritu como materia oleaginosas.

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar algunas características fisicoquímicas de la semilla del píritu y de su contenido graso, que permitan definir su verdadera utilidad como materia prima oleaginosas alternativa.

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1. Muestra

Se empleó un lote de 20 kg de frutos de píritu colectados mediante muestreo dirigido en una plantación localizada en El Chaparro, Municipio Mc Gregor, Estado Anzoátegui, Venezuela. Como criterio de selección se estableció: coloración externa homogénea, característica de madurez de consumo, sin daños físicos aparentes (cosecha septiembre de 2001).

2.2. Transformación en harina

Los frutos fueron lavados con agua potable, escaldados (80 °C durante 5 minutos) en un equipo marca Dixie-Canner modelo M-4 y despulpados en un equipo marca Langsenkamp modelo 17. Las semillas fueron molidas (dos veces) en un equipo eléctrico de disco único marca VEM modelo TGL-8394, secadas (60 °C durante 12 h) en una estufa marca Memmert modelo U-30 y pasadas por un tamiz de 600 µm, según procedimiento descrito por Belén et al. (2001).

De la harina obtenida se tomó una muestra para determinar su composición proximal: humedad, grasa cruda, proteína (Nx6,25), fibra cruda y ceniza, de acuerdo a metodologías de la AOAC (1990).

2.3. Obtención del aceite de la semilla de píritu

El aceite contenido en la harina de semilla de píritu fue extraído con n-hexano en un equipo multifunción marca DIDACTA (Italia) modelo IC47D-04 en las siguientes condiciones de operación: carga 1,0 kg de harina, flujo de solvente 145 mL/min, temperatura de extracción 65 ± 2 °C. El proceso fue monitorizado mediante el índice de refracción de la miscela drenada (medido a 25 °C con un refractómetro marca Bausch & Lomb modelo Abbe II) hasta presentar dos valores consecutivos similares al n-hexano puro. El solvente fue separado mediante destilación de la miscela en el mismo equipo multifuncional de extracción hasta reducir el volumen original a la mitad y luego destilada en un rota-evaporador marca Heidolph modelo VV-20211 (Temperatura 65 ± 2 °C, presión 60 mm Hg).

2.4. Características del aceite crudo extraído

Con base en metodologías de las normas de la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) se determinaron los siguientes parámetros:

- **Índice de yodo**, por el método de Wijs (COVENIN, 1996a)
- **Acidez libre**, por titulación volumétrica con NaOH 0,1 N, expresada como ácido oleico (COVENIN, 1996b).

- **Índice de peróxidos**, titulación volumétrica del I₂ desprendido con Na₂S₂O₃ 0,01 N en medio acético-cloroformo (COVENIN, 1997).
- **Índice de refracción**, medido a 60 °C directamente con un refractómetro marca Bausch & Lomb modelo Abbe II.
- **Punto de fusión**, por el método de Wiley (COVENIN, 1981).
- **Índice de saponificación**, titulación volumétrica con HCl 0,5 N después de saponificar una muestra con KOH 0,5 N en metanol (COVENIN, 1998a).
- **Materia insaponificable**, según COVENIN (1984).
- **Estabilidad**, por el método del oxígeno activo (AOM) empleando un equipo Rancimat marca Metrohm modelo 743, temperatura 120,0 ± 0,10 °C, flujo de aire 20 L/h.
- **Contenido de grasa sólida**, medido por resonancia magnética nuclear (COVENIN, 1999), empleando un equipo marca Brucker modelo MQ20 Minispect.
- **Perfil de ácidos grasos**, mediante cromatografía gaseosa (COVENIN, 1998b), empleando un cromatógrafo marca Perkin-Elmer modelo Autosystem bajo las condiciones descritas por Alemán et al. (2002).

Los análisis se realizaron por triplicado y los resultados se expresaron como valores promedios ± la desviación estándar, a excepción del contenido de grasa sólida y el perfil de ácidos grasos cuyos valores se reportaron como promedios de dos determinaciones.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla I muestra los valores de la composición proximal de la harina de semilla de píritu, la cual fue empleada para la obtención del aceite. El contenido graso ($39,40 \pm 0,05$ %) fue inferior a los valores indicados para otras semillas de palmas oleaginosas como el coco (*Cocos nucifera*), babasu (*Orbignaya speciosa*) y palmiste (*Elaeis guineensis*) (Belitz y Grosch, 1988; Bernardini y Baquero, 1986). Sin embargo, el nivel determinado la ubica como potencial materia prima para la extracción de aceite ya que dicho valor se encuentra dentro de los rangos establecidos por los autores antes citados para oleaginosas de uso convencional como palma africana, algodón y girasol. Respecto a los demás parámetros, se determinó un elevado nivel de fibra cruda ($44,35 \pm 0,15$ %) que la hace una importante fuente de este componente de interés en la formulación de alimentos debido a los efectos favorables que han mostrado en la salud humana (Craig et al., 1998) así como en la elaboración de alimentos para animales. El contenido de proteína ($9,60 \pm 0,05$ %) asociado con el de fibra cruda y el de ceniza permite inferir que la harina residual de la extracción del aceite de píritu podría tener

Tabla I
Composición proximal de la harina de semilla de píritu

Humedad (%)	Grasa cruda (%)	Proteína bruta (%)	Fibra cruda (%)	Ceniza (%)
5,20 ± 0,04	39,40 ± 0,05	9,60 ± 0,05	44,35 ± 0,15	1,45 ± 0,02

Valores promedios (n=3) ± desviación estándar, expresados como % en masa.

Tabla II
Características químicas del aceite de píritu.

Parámetro	Valor
Acidez libre (%) ^a	0,13 ± 0,01
Índice de yodo (cg I/ g)	11,09 ± 0,08
Índice de peróxidos (meq/kg)	0,30 ± 0,02
Índice de saponificación (mg KOH/g)	227,47 ± 0,05
Estabilidad (h)	37,88 ± 0,10
Insaponificables (%)	1,00 ± 0,03

Valores promedios (n=3) ± desviación estándar. ^a Expresada como ácido oleico.

utilidad como ingrediente en la obtención de otros productos destinados principalmente al consumo animal.

La Tabla II presenta las características químicas del aceite crudo obtenido de la harina de semilla de píritu. El contenido de ácidos grasos libres (0,13 ± 0,01% expresado como ácido oleico) esta dentro de los límites establecidos por la normativa venezolana COVENIN (1982) para aceites vegetales comestibles y, por otra parte, el valor determinado es bajo en comparación con los valores tradicionales de aceites crudos (Alemán et al., 2002; Belén et al., 2000). Con base en consideraciones de Guajardo (1997), se evidencia, a través de este parámetro, que la harina empleada y el aceite de píritu extraído son de buena calidad química al no manifestarse incrementos importantes por efecto de hidrólisis de los triglicéridos presentes; también puede inferirse que las condiciones bajo las cuales se realizó la transformación en harina y la extracción del aceite fueron adecuadas ya que no permitieron el desarrollo de reacciones hidrolíticas deteriorantes.

El índice de yodo (11,09 ± 0,08 cg de I₂/g) fue intermedio entre los valores señalados por Bernardini y Baquero (1986) para aceites de coco, babasu y

palmiste, mientras que el índice de saponificación (227,47 ± 0,05 mg de KOH/g) resultó inferior al de los mencionados aceites. Esta propiedad permite señalar que el aceite evaluado presenta una composición en ácidos grasos parecida a la de los aceites antes considerados, lo cual es característico de los aceites provenientes de semillas de frutos de palmas.

El índice de peróxidos (0,30 ± 0,02 meq/kg) fue muy bajo si se considera que es un producto crudo, lo cual permite confirmar que las condiciones aplicadas hasta la extracción fueron las adecuadas. El bajo índice de peróxidos obtenido pone de manifiesto una alta resistencia de este aceite a la oxidación, propiedad química de gran interés en la formulación de mantecas y margarinas (Erickson, 1997). La reactividad esta asociada a la presencia de ácidos grasos insaturados así como también de sustancias antioxidantes y pro-oxidantes (Badui, 1996; Belén et al., 2000). Sobre la base del índice de yodo puede considerarse que en el aceite de píritu la fracción de ácidos grasos insaturados es baja y por ello se dispone de menos sitios activos para la oxidación. La resistencia a la oxidación es también observada a través del ensayo de estabilidad, el cual dio como resultado 37,88 h garantizando una larga vida útil sin

Tabla III
Características físicas del aceite de piritu

Índice de refracción ^a	Punto de fusión Wiley [*] °C	Contenido de grasa ^{** b}		
		10°C	20°C	30°C
1,4445 ± 0,0005	33,5 ± 0,5	81,0	69,0	0,1

* Valores promedios (n=3) ± desviación estándar.

** Valores promedios de dos repeticiones.

^a Medido a 60 °C. ^b Expresados en % en masa.

Tabla IV
Composición en ácidos grasos del aceite de piritu

Ácido graso	Proporción*
Caprílico C _{8:0}	1,09
Cáprico C _{10:0}	1,77
Láurico C _{12:0}	56,84
Mirístico C _{14:0}	22,53
Palmítico C _{16:0}	5,98
Esteárico C _{18:0}	1,71
Oleico C _{18:1}	7,31
Linoleico C _{18:2}	2,76
Linolénico C _{18:3}	0,01
Total saturados	89,92
Total insaturados	10,08

* Valores promedios de dos repeticiones expresados en % en masa.

manifestaciones perceptibles de rancidez oxidativa. Respecto a la presencia de sustancia antioxidantes, el contenido de materia insaponificable (1,00 ± 0,03 %) puede asociarse a la resistencia a la oxidación dado que en ella se consideran presentes compuestos con propiedades antioxidantes naturales. (Badui, 1996; Belén et al., 2000), que unido a la posible presencia minoritaria de ácidos insaturados repercute favorablemente en la estabilidad indicada.

La Tabla III contiene los valores de algunas propiedades físicas determinadas al aceite de piritu. Se obtuvo un punto de fusión Wiley de 33,5 ± 0,5 °C por encima de los valores indicados por Belitz y Grosch (1988) para aceites de otras especies de palmas, lo cual puede estar relacionado con una mayor proporción de ácidos grasos de mayor punto de fusión en el aceite de piritu; sin embargo, el valor señalado se encuentra dentro del rango indicado para la manteca

de cacao (28-36 °C), aspecto que lo coloca como posible materia prima para la formulación de un análogo de dicho producto o de productos que requieran fundirse a temperaturas ligeramente inferiores a la temperatura corporal humana. El índice de refracción obtenido 1,4445 ± 0,0005 a 60 °C se encuentra dentro de los rangos indicados por Bernardini y Baquero (1986) para los aceites de coco, palmiste y babasu, manteniendo así las características de los aceites de semillas de frutos de palmas; el bajo índice de refracción obtenido es una evidencia de la presencia mayoritaria de ácidos grasos saturados (Belén et al., 2000). El contenido de grasa sólida mostró una elevada proporción de sólidos a 10 °C (81,0 %) y a 20 °C (68,0 %), mientras que a 30 °C prácticamente no hay sólidos (0,1%); así, el aceite de piritu se encontrará en fase sólida a temperaturas bajas (menores de 20 °C), lo cual puede ser favorable en aquellos productos que requieran refrigeración, congelación o distribución en regiones frías.

La Tabla IV presenta la composición en ácidos grasos del aceite de piritu. Se observó una mayor proporción de ácidos saturados (89,92 %) en comparación con la fracción de insaturados (10,08 %), característica que coincide con las aseveraciones planteadas anteriormente. El ácido graso que se encontró en mayor proporción fue el láurico (56,84 %), cuyo nivel supera a los valores reportados en la bibliografía para los aceites de coco, palmiste y babasu (Bernardini y Baquero, 1986; Méndez, 2002). El aceite de piritu también se diferencia de los aceites antes señalados en la proporción de ácido mirístico (22,53%) que resultó mayor que la descrita para el aceite de coco, palmiste y babasu, y su proporción de ácido oleico (7,31 %) es inferior al reportado para el aceite de palmiste, característica que lo diferencia de este aceite.

La composición del aceite de piritu en ácidos grasos y las propiedades fisicoquímicas determinadas, cuyos valores muestran una relación coherente con la composición, permiten ubicarlo en el grupo de los aceites láuricos, con un potencial uso similar, tales como elaboración de jabón, bases para helados y

mantecas a los que se destinan a los aceites de coco, palmiste y babasu, y sólo se requiere incentivar el cultivo sistematizado del píritu que garantice la disponibilidad de la materia prima para su extracción.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por el Programa Proyecto Emergentes Pem-2001002271 del FONACIT-UNESR

BIBLIOGRAFÍA

- Alemán, R., Belén, D. R., Zorrilla, M., Bastardo, L., Álvarez, F. y Moreno-Álvarez, M.J. (2002). Características fisicoquímicas del aceite del mesocarpio de la coroba (*Jessenia polycarpa* Karst). *Grasas y Aceites*, **53** (4), 396-399.
- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis, 15th Ed., Association Official of Analytical Chemists, Arlington. (Vir).
- Badui, S. (1996). Química de los alimentos, 3^a de., Alhambra Mexicana, México DF.
- Belén, D.R., Bacalao, G., Barreto, M., Marcano, L., Castellanos, I. y Gutierrez, J. (2000). Características físico-químicas de la grasa de la semilla de mango (*Mangifera indica* L.) cultivar Bocado. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*, **18**, 131-141.
- Belén, D.R., Alvarez, F.J. y Alemán, R. (2001) Caracterización fisicoquímica de una harina obtenida del mesocarpio de frutos de la palma coroba (*Jessenia polycarpa* Karst). *Revista Fac. Agron. (LUZ)*, **18** (4), 290-297.
- Belitz, H. D. y Grosch, W. (1988). Química de los alimentos, Editorial Acribia S.A., Zaragoza. (España).
- Bernardini, E. y Baquero, J. (1986). Tecnología de aceites y grasas, Editorial Alhambra S.A., Madrid.
- COVENIN (1981). Aceites y grasas vegetales. Norma 1727: Determinación del punto de fusión (Método de Wiley). Ediciones Fondonorma, Caracas.
- COVENIN (1982). Aceites y grasas vegetales. Norma 30: Norma general. Ediciones Fondonorma, Caracas.
- COVENIN (1984). Aceites y grasas vegetales. Norma 326: Determinación de la materia insaponificable. Ediciones Fondonorma, Caracas.
- COVENIN (1996 a). Aceites y grasas vegetales. Norma 324: Determinación del índice de iodo por el método de Wijs. Ediciones Fondonorma, Caracas.
- COVENIN (1996 b). Aceites y grasas vegetales. Norma 325: Determinación de la acidez. Ediciones Fondonorma, Caracas.
- COVENIN (1997). Aceites y grasas vegetales. Norma 508: Determinación del índice de peróxidos. Ediciones Fondonorma, Caracas.
- COVENIN (1998 a). Aceites y grasas vegetales. Norma 323: Determinación del índice de saponificación. Ediciones Fondonorma, Caracas.
- COVENIN (1998 b). Aceites y grasas vegetales. Norma 2281: Determinación de ácidos grasos por cromatografía de gases. Ediciones Fondonorma, Caracas.
- COVENIN (1999). Aceites y grasas vegetales. Norma 3277: Medición del contenido de grasa sólida por resonancia magnética nuclear. Ediciones Fondonorma, Caracas.
- Craig, S., Holden, J., Troup, M., Averbach, M. and Fryer, H. (1998). Polydextrose as soluble fiber: physiological and analytical aspects. *Cereal Food World*, **43**, 370-376.
- Erickson, D. R. (1997). Formulación de margarinas y mantecas para usos específicos utilizando un programa de bases hidrogenadas. *Soya Noticias*, **249**, 1-9.
- García, D. (2002). Caracterización del aceite crudo extraído de residuos de mora (*Rubus glaucus* Benth) (Tesis de Ingeniería de Alimentos). Laboratorio de Biomoléculas. Universidad Simón Rodríguez, Canoabo-Venezuela.
- Guajardo, C. (1997). Control y manejo de aceites crudos. *Soya Noticias*, **250**, 14-20.
- Hoyos, J. y Braun, A. (2001). Palmas en Venezuela. Sociedad de Ciencias Naturales. La Salle, Caracas. Editorial Quebecor World. B. Bogota
- Méndez, R. (2002). Palma aceitera e industria oleoquímica. En: *Palma de aceite e industria oleoquímica, industrialización, aplicaciones y mercadeo*. Comisión de Estudios Interdisciplinarios, Universidad Central de Venezuela, Caracas-Venezuela.

Recibido: Noviembre 2002
Aceptado: Agosto 2003