

Comunicación Breve

Caracterización del aceite de la almendra de *Astrocaryum macrocalyx* (Burret).

Por G. Lognay (1), A. Desmedt (2), K. Mejia (3), E. Trevejo (4) y M. Marlier (1).

- (1) UER de Chimie Générale et Organique. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux. 2, Passage des Déportés, B-5030 Gembloux (Belgique).
 (2) Laboratoire de Chimie Moléculaire et Structurale. Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix, B-5000 Namur (Belgique).
 (3) Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). Dirección de Recursos Fitogenéticos, Iquitos (Perú).
 (4) Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos (Perú).

RESUMEN

Caracterización del aceite de la almendra de *Astrocaryum macrocalyx* (Burret).

En este trabajo se analizan los glicéridos y esteroides del aceite de la almendra de *Astrocaryum macrocalyx* ("huicungo"), una especie nativa de la Amazonia peruana (Iquitos). El análisis por cromatografía gaseosa de los ácidos grasos muestra la presencia de 8 componentes, entre los cuales predominan los ácidos grasos laurico (54.5%) y mirístico (21.9%). La composición esteroídica es clásica; el β -sitosterol y el campesterol son mayoritarios (74.3 y 12.0% respectivamente del total). Los Δ^7 -esteroides están presentes en forma de trazas. Las medidas realizadas por espectrometría de difracción de rayos-X han demostrado que el "huicungo" se estabiliza en la forma polimórfica β_1 -2 a temperatura ambiente.

PALABRAS-CLAVE: Aceite de "huicungo" (caracterización) — *Astrocaryum macrocalyx* — Esterol — Glicérido.

SUMMARY

Characterization of *Astrocaryum macrocalyx* Kernel fat.

In the present work we investigated the glyceride and sterol compositions of *Astrocaryum macrocalyx* ("huicungo") kernel fat. This species is native from the Peruvian Amazonia (Iquitos). Gas chromatographic analysis of the fatty acids revealed 8 components, among which lauric (54.5%) and myristic (21.9%) acids predominate. The sterol profile is classic; β -sitosterol and campesterol are the main constituents (74.3 and 12.0% respectively) while the Δ^7 -sterols were detected in minute amounts. X-ray diffraction measurements showed that *Astrocaryum macrocalyx* kernel fat is stabilized in the β_1 -2 polymorphic form at ambient temperature.

KEY-WORDS: *Astrocaryum macrocalyx* — Glyceride — "Huicungo" oil (characterization) - Sterol.

1. INTRODUCCIÓN

El género *Astrocaryum* está constituido por 24 especies nativas de la Amazonia; es el tercer género más diversificado en el área después de *Geonoma* y *Bactris* (1). *Astrocaryum macrocalyx* conocida en el Perú con el nombre vernáculo de "huicungo" se encuentra distribuida en la zona oeste de la cuenca del Amazonas. Esta especie crece en el bosque y zonas deforestadas sobre suelos arcillosos. El endospermo inmaduro de *A. macrocalyx*, así como otras especies del mismo género (*A. chambira*, *A. jauari*, *A. javarense*, *A. chonta*), se consumen en la zona de Iquitos. Los frutos son objeto de un comercio esporádico en

los mercados de esa región, encontrándose principalmente en los meses de febrero y marzo (2). *A. tucuma*, *A. murumuru*, *A. jauari* y *A. vulgare* son fuentes potenciales de aceites comestibles (3). En Brasil existe una pequeña industria de extracción de aceites de la almendra de *A. murumuru*, de *A. vulgare* (4) y del endospermo de *A. jauari* (5). *A. vulgare* ha sido también introducida en Nigeria (6).

Los datos aportados en este artículo hacen referencia al estudio de las características químicas y físicas del aceite extraído de la almendra de frutos de *A. macrocalyx*, una especie muy poco conocida, completando los trabajos ya publicados sobre esa fuente de materias oleaginosas comestibles (1)(2)(3).

2. PARTE EXPERIMENTAL

El material biológico se recolectó en Quistococha (región de Iquitos, Perú). La muestra de referencia se encuentra depositada en el Herbario de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana en Iquitos, Perú [Mejia 3020 (AMAZ)].

Los lípidos totales han sido extraídos con n-hexano durante un período de 8 horas en soxhlet. Los ácidos grasos han sido analizados por cromatografía gaseosa (columna CPWAX-52CB, 25m, 0.32 I.D., $d_f=0.2$ m), utilizando un aparato Hewlett-Packard HP5880a ("cold on-column" injector). Programa de temperatura: 55°C a 150°C (30°C/min) y posteriormente 150°C a 230°C (5°C/min); detector de ionización de llama (250°C); gas portador: helio (1 ml/min).

La composición de los triglicéridos en función del número de carbonos ha sido determinada por cromatografía gaseosa a alta temperatura en una columna apolar (CP-Sil 5CB, 5m, 0.32 mm I.D., $d_f=0.2\mu\text{m}$). Las condiciones de la experiencia fueron: programa de temperatura: de 60°C a 340°C (15°C/min), "cold on-column" inyector; detector de ionización de llama (340°C); gas portador: helio (1ml/min) y aparato Carlo Erba Mega 5160.

Los esteroides han sido determinados (con betulina como patrón interno, factor de respuesta respecto de los esteroides = 1) en las condiciones descritas anteriormente (7). La identificación se hizo por comparación de los tiempos de retención relativos (referencia: β -Sitosterol) respecto de los componentes de un aceite de referencia cer-

tificado (CRM-162; Soya-Maize oil blend, Bureau of Communities Reference, EEC-DGXII).

Se han medido los siguientes parámetros físicos:

- punto de fusión Mettler.
- índice de grasa sólida (IGS) con un espectrómetro de resonancia nuclear pulsado, Brüker Minispec PC120.
- Temperatura y entalpía de fusión: calorímetro diferencial de barrido Perkin Elmer DSC 7. La grasa ha sido calentada hasta 80°C, y luego se ha enfriado rápidamente hasta -50°C y después se ha recalentado hasta fusión completa a una velocidad controlada de 10°C por minuto. Paralelamente, las transiciones polimórficas han sido analizadas por espectrometría de difracción de rayos X en un difractor Phillips PW 1710 equipado de un sistema de termostatación TTK-Anton Paar Huber HS60.

La nomenclatura utilizada se remite a la citada por LARSSON (8).

3. RESULTADOS

Las principales características físicas y químicas del aceite de "huicungo" son expuestas en las tablas I y II. El aceite presenta un bajo índice de yodo (I=12) que indica un débil contenido en ácidos grasos insaturados. En la tabla II, se comprueba que los ácidos con longitud de cadena corta (laurico y mirístico) son los más abundantes. Estos representan 54.9 y 21.9% del total, respectivamente. Con un contenido de ácidos esenciales que no sobrepasa el 3%, el "huicungo" se aleja mucho del aceite ideal (1.2 <total áci-

dos poli-insaturados/total ácidos saturados >1.5). Por el contrario los ácidos inferiores (C6-C12) producen una energía rápidamente disponible. Con un punto de fusión de 32-33°C y un índice de sólido todavía elevado a temperatura ambiente, el aceite de *A. macrocalyx* puede ser clasificado como grasa laurica. Su composición en ácidos grasos es comparable con otras grasas de plamiáceas de la misma clase (tabla II). El perfil de los triglicéridos registrado por cromatografía gaseosa indica que solamente dos de ellos predominan: C36 - trilaurina (22.7% del total) y C38 - dilaurilmiristina (20.3% del total). El contenido total en esteroles (210 mg/100g) del "huicungo" es solamente la mitad en relación a la mayor parte de los lípidos utilizados en la alimentación.

La composición esterólica es clásica: el β -Sitosterol y el campesterol son mayoritarios, mientras que los Δ^7 esteroides están presentes en forma de trazas.

Las investigaciones realizadas por espectrometría de difracción de rayos X han demostrado que:

- a. después de la fusión total y la rápida refrigeración hasta -40°C, la grasa cristaliza sobre la forma polimórfica sub- α ("short spacings" = 4.2 y 3.9 Å) que modifica rápidamente en una estructura más estable de tipo β'_1 durante el re-calentamiento progresivo. A partir de 0°C, se observó el patrón de líneas de difracción características de esta forma ("short spacings" = 4.4,4.3,4.1 y 3.9 Å).
- b. a temperatura ambiente, el "huicungo" se estabiliza en β_1 -2. Efectivamente, las medidas de las largas distancias reticulares ("Long spacings" = 35 Å) indican claramente que los triglicéridos cristalizan en una cadena de doble longitud "L2" (fig.1).

Tabla I
Características físico-químicas del aceite de *Astrocaryum macrocalyx*.

Contenido en lípidos: 7.8 g /100 g

Índice de Iodo (Wijs): 12

Punto de fusión (Mettler): 32 °C

Análisis calorimétrico diferencial: punto de fusión 32.7°C

entalpía específica de fusión: 165 J/g

Índices de Grasa Sólida (IGS) y formas polimórficas en función de la temperatura

Temperatura (°C)	-10	0	5	10	15	20	25	30	35
IGS (%)	ND	86	85	82	77	65	49	21	0
Formas polimórficas	▼	▼			▼	▼	▼		
	sub- α	sub- α + β'_1			β'_1	β'_1	β'_1		

Tabla II
Composición del aceite de *Astrocaryum macrocalyx* (media de 3 determinaciones).
(*) β -Sitosterol como referencia.

1. Ácidos grasos (% de los ácidos grasos totales) - Comparación con otros aceites lauricos

Aceites	C8	C10	C12	C14	C16	C18	C18:1	C18:2
<i>Astrocaryum. macrocalyx</i>	2.4	2.4	54.5	21.9	5.3	2.9	7.5	2.7
<i>Astrocaryum. murumuru</i> (5)	1.1	1.6	42.5	36.8	4.6	2.2	10.8	0.4
<i>Astrocaryum. tucuma</i> (5)	1.3	4.4	48.9	21.6	6.4	1.7	13.2	2.5
<i>Elaeis guineensis</i> (10)	4.0	3.9	50.4	17.3	7.9	2.3	11.8	2.1

2. Triglicéridos (% área)

C 24	0.3	C 40	9.4
C 26	2.2	C 42	5.7
C 28	1.4	C 44	3.2
C 30	1.2	C 46	2.0
C 32	4.3	C 48	2.7
C 34	5.9	C 50	1.2
C 36	22.7	C 52	1.3
C 38	20.3	C 54	2.4

3. Esteroles Totales: 210 mg /100 g

4. Composición esterólica (% de esteroles totales)

t'r (*)	Esteroles	%	t'r (*)	Esteroles	%
0.810	Colesterol	1.4	1.021	Δ^5 Avenasterol	5.6
0.906	Campesterol	12.0	1.073	Δ^7 Estigmasterol	0.5
0.933	Estigmasterol	4.3	1.105	Δ^7 Avenasterol	0.3
1.000	β -Sitosterol	74.3	Otros	no identificados	1.6

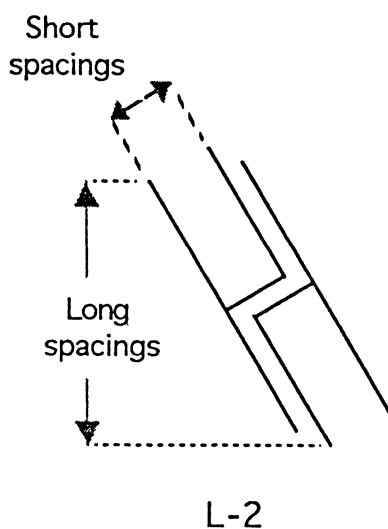


Figura 1

Esquema de la disposición lateral ("short spacings") y longitudinal ("long spacings") en "L2" de las cadenas hidrocarbonadas de los triglicéridos de *A. macrocalyx*.

BIBLIOGRAFIA

- Kahn, F. y Millán B. (1992).- "*Astrocaryum* (Palmae) in Amazonia a preliminary treatment".- Bull. Inst. Fr. Etudes Andines **21**, 459-531.
- Mejia, K. (1992).- "Las palmeras en los mercados de Iquitos".- Bull. Inst. Fr. Etudes Andines **21**, 755-769.
- Mejia, K. (1988).- "Utilization of palms in eleven mestizo villages of the peruvian Amazon (Ucayali river, Department of Loreto)".- Adv. Econ. Bot. **6**, 130-136.
- Ballick, M.J. (1982).- "Palmas neotropicales: nuevas fuentes de aceites comestibles".- Interciencia **7**, 25-29.
- Lleras, E. y Coradin, L. (1988).- "Native neotropical oil palms: state of the art and perspectives for Latin America".- Adv. Econ. Bot. **6**, 201-203.
- Oboh, F.O.J. (1994).- "Effect of refining variations and bleaching characteristics of tucum (*Astrocaryum vulgare* Mart) pulp oil".- Riv. Ital. Sost. Grasse **71**, 425-428.
- Lognay, G., Marier, M., Huabruge, E., Trevejo, E. y Severin, M. (1989).- "Study of the lipids from *Renealmia alpina* (ROTT) MAAS".- Grasas y Aceites **40**, 351-355.
- Larsson, K. (1966).- "Classification of glyceride cristal forms".- Acta. Chem. Scand. **20**, 2255-2260.

Recibido: Marzo 1995

Aceptado: Junio 1995