

## Material vegetal seco y molido del fruto de *acrocomia crispa* para la producción de D005

### Dry and milled vegetable material from *acrocomia crispa* fruits to be used in D005 production

MSc. Roxana de la Caridad Sierra Pérez, Dr. Víctor Luis González Canavaciolo, Ing. Roxana Vicente Murillo, Lic. Carmen Luisa Morales Rico, Dr. Eduardo A. Rodríguez Leyes, DrC. David Marrero Delange

Centro de Productos Naturales (CPN). Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC). La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

El D005, nuevo ingrediente activo antiinflamatorio, se obtiene a partir de frutos maduros de *Acrocomia crispa* (KunthC.F. Baker ex. Becc. Al no existir experiencias previas sobre el procesamiento de estos frutos, ni sobre las características físico-químicas, ni composición del material vegetal empleado para obtener el D005. Este trabajo tuvo como objetivo establecer los métodos de secado y molienda de estos frutos y caracterizar el material vegetal obtenido. Para determinar el método de procesamiento más adecuado, muestras de frutos frescos se secaron a 60 °C y a temperatura ambiente, y muestras de frutos secos se molieron con molinos de bolas y de martillo. Se implantó el secado a temperatura ambiente a la sombra durante 25 días, y el empleo de un molino de martillos con malla de 2,36 mm de diámetro de poro. Ocho lotes procesados de la forma anterior se caracterizaron en cuanto a humedad residual (< 8 %), contenido de cenizas (totales: 2,30-3,87 %; insolubles en ácido: 0,70-0,97 %; solubles en agua: 0,44-1,59 %), contenido de aceite (13-18 %) y contenido de ácidos grasos (totales: 92-96 % y libres: 1-3 %) en el aceite. Se estableció el método de procesamiento de los frutos maduros de *A. crispa* y se caracterizó preliminar del material vegetal seco y molido obtenido.

**Palabras clave:** *Acrocomia crispa*, material vegetal, ácidos grasos, especificaciones de calidad.

## SUMMARY

D005, a new antiinflammatory active ingredient, is obtained from ripe fruits of *Acrocomia crispa* (Kunth C.F. Baker ex. Becc. Since there are no previous experiences on the processing of these fruits, neither on the physicochemical characteristics or composition of the vegetable material used for obtaining D005.

To establish the methods for drying and milling these fruits, and to characterize the vegetable material obtained. For determining the more useful method for processing the fruits, samples of fresh fruits were dried at 60 °C and at room temperature, and samples of dry fruits were milled using ball and hammer mills.

It was established the drying at room temperature at shadow for 25 days and the use of a hammer mill with mesh opening of 2.36 mm. Eight batches, processed as previously stated, were characterized taking into account residual humidity (< 8 %), ash content (total: 2.30-3.87 %; acid insoluble: 0.70-0.97 %; water soluble: 0.44-1.59 %), oil content (13-18 %), and fatty acid content (total: 92-96 % and free: 1-3 %) in the oil. It was established the method for processing the ripe fruits of *A. crispa* and it was preliminary characterized the obtained dry and milled vegetable material.

**Key words:** *Acrocomia crispa* , vegetable material, fatty acids, quality specifications.

---

## INTRODUCCIÓN

El material vegetal (MV) empleado en la elaboración de un ingrediente farmacéutico activo (IFA) debe ser caracterizado y tener establecidas sus especificaciones de calidad.<sup>1-5</sup> El D005 es un nuevo ingrediente activo obtenido a partir de los frutos maduros de *Acrocomia crispa* (Kunth C.F. Baker ex. Becc (Areacaceae), fuente natural no empleada anterior con fines farmacéuticos o alimentarios que ha mostrado eficacia en modelos experimentales de inflamación.<sup>6</sup> Esta sustancia, compuesta en lo principal por una mezcla de ácidos grasos (AG) entre 8 y 18 átomos de carbono, se obtiene a partir de los frutos maduros de la palma Corajo, *A. crispa*. Al no existir experiencias previas sobre el procesamiento de estos frutos, sobre sus características físico-químicas ni sobre la composición del material vegetal empleado para su obtención, unido a las exigencias actuales de la industria farmacéutica, se hace necesaria su caracterización, con vistas a sentar las bases para el establecimiento futuro de sus especificaciones de calidad. En vistas de ello, este trabajo tiene como objetivo establecer los métodos de secado y molienda de los frutos de *A. crispa* y caracterizar el material vegetal obtenido.

## MÉTODOS

Se recolectaron frutos maduros de *A. crispa* entre marzo y mayo de 2012, en el Jardín Botánico Nacional (No. de introducción 1982-1031) los cuales fueron autenticados por la Dra. Ángela Leiva, directora de dicha institución.

---

Se confeccionaron 13 lotes de cerca de 12 Kg de frutos, los que se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 0,5 % durante 5 min y lavaron con abundante agua. Para determinar la forma de secado más adecuada, muestras (1-1,5 kg) de los primeros cuatro lotes se secaron por las variantes siguientes:

- *Variante 1:* en estufa a  $(60 \pm 2)$  °C con recirculación de aire. Se pesó cada muestra al inicio, transcurridas 1, 4 y 8 h del primer día, y luego diario.
- *Variante 2:* a temperatura ambiente (28–32 °C), a la sombra. Se pesó cada muestra al inicio y luego diario.

En ambos casos se consideró la muestra seca cuando la diferencia entre dos pesos sucesivos fue  $\leq 0,25$  % y se determinaron las humedades residuales según método de la USP.<sup>5</sup> La variante más adecuada se empleó para secar los frutos que conformaron los restantes lotes.

Para determinar la técnica de molienda más idónea para los frutos secos, se tomaron muestras (0,5 kg) del quinto lote, secado a temperatura ambiente durante 25 días, y se molieron de las maneras siguientes:

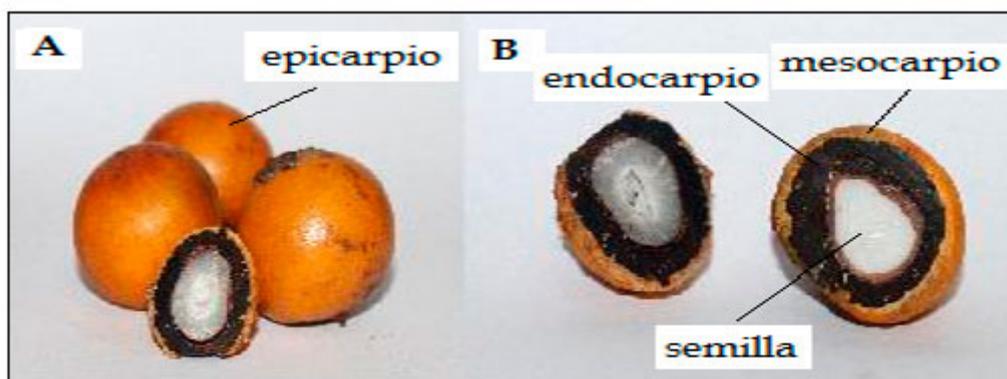
- a) En un molino de bolas de cerámica (Pascal Eng., Inglaterra).
- b) En un molino de martillos con mallas de 3,96 y 2,36 mm de diámetro de poro (Furnas, Inglaterra).

La técnica seleccionada se utilizó en la molienda de los restantes lotes. A los últimos ocho lotes, secados a temperatura ambiente durante 25 días y molidos por el molino de martillos, se les determinaron los contenidos de cenizas (totales, insolubles en ácido clorhídrico y solubles en agua) según lo descrito en métodos oficiales.<sup>4</sup> Para determinar los contenidos de aceite, 25 g de los MV secos y molidos se sometieron a extracción en sòxhlet con 300 mL de n-hexano durante 6 horas. A los aceites extraídos se les determinaron los contenidos de AG (totales como ésteres metílicos y libres como derivados trimetilsilil), con un cromatógrafo de gases GC 14B (Shimadzu, Japón), según metodologías previamente descritas.<sup>7,8</sup>

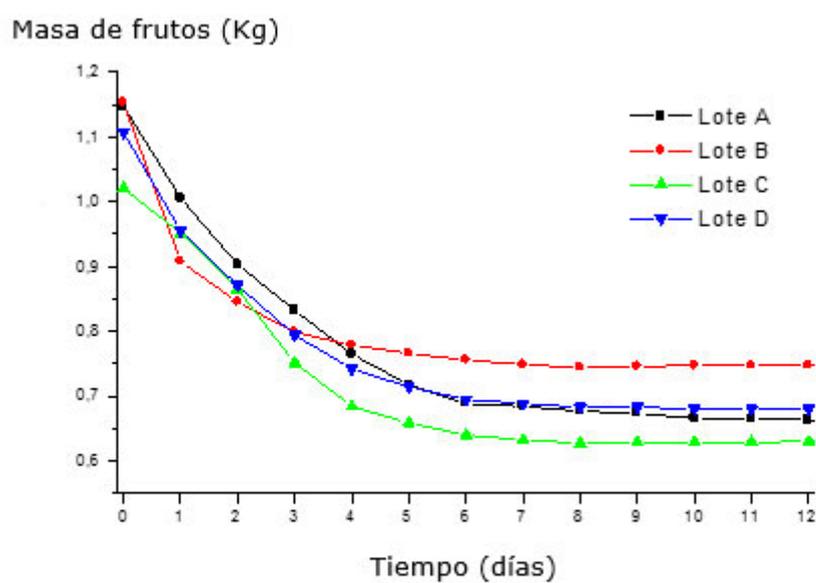
## RESULTADOS

Los frutos recolectados presentaron una forma esférica de 1,5 a 3 cm de diámetro, con el epicarpio liso color naranja, que se tornó carmelita oscuro al ser secado, el mesocarpio de color crema claro y el endocarpio duro, con una semilla esférica blanca en su interior de sabor similar al de *Cocos nucifera* (Fig. 1).

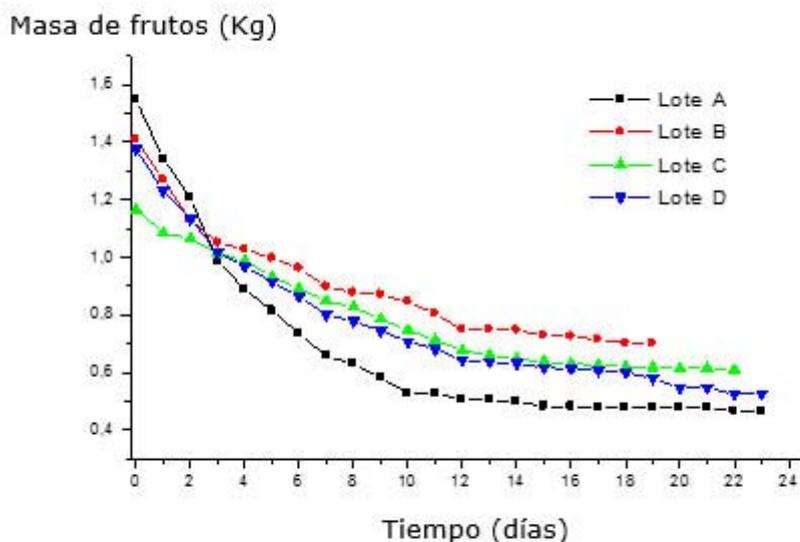
Las figuras 2 y 3 presentan las masas a diferentes tiempos de las muestras de frutos secadas por las dos variantes. Las humedades residuales de los frutos secados a 60 °C estuvieron entre 2,43 y 2,89 %, mientras que los secados a temperatura ambiente presentaron humedades entre 4,66 y 7,78 %.



**Fig. 1.** A) Frutos maduros de *A. crisper*. B) Partes internas del fruto.



**Fig. 2.** Masa de la muestra de frutos durante el secado a 60 °C con recirculación de aire.



**Fig. 3.** Masa de la muestra de frutos durante el secado a temperatura ambiente.

Los frutos procesados en el molino de bolas durante 2 h perdieron el epicarpio y el mesocarpio, los cuales quedaron reducidos a pequeños fragmentos; mientras que el resto del fruto se mantuvo intacto. Por su parte, los frutos procesados con el molino de martillos se redujeron completos a fragmentos  $\leq 3,96$  mm con la primera malla y  $\leq 2,36$  mm al emplear la malla más pequeña en menos de 10 min.

Las principales características físicas y químicas evaluadas a ocho lotes de MV seco y molido se muestran en la tabla.

**Tabla.** Caracterización de los lotes de MV seco y molido de *A. crispa*

Lote	Contenido de cenizas (%)*			Rendimiento de extracción de aceite (%)	Contenido de AG en el aceite (%)	
	Totales	Insolubles en HCl	Solubles en agua		Totales	Libres
F	2,30	0,78	0,49	16,35	95,67	1,43
G	3,28	0,73	1,59	14,01	95,40	2,13
H	2,83	0,92	1,21	17,37	96,73	1,17
I	3,21	0,70	1,28	13,12	95,63	3,25
J	3,87	0,97	1,11	18,39	93,93	1,47
K	3,56	0,94	1,12	17,09	94,03	1,42
L	2,60	0,87	0,44	17,84	92,10	1,18
M	3,85	0,80	1,11	18,83	93,53	1,60
Promedio	3,19	0,84	1,04	16,63	94,63	1,71

\*En base anhidra

## DISCUSIÓN

La descripción de los frutos recolectados concuerda con lo descrito para esta especie.<sup>9</sup> Como era de esperarse, el secado a 60 °C fue más rápido y propició las menores humedades residuales. Las masas de las cuatro muestras sometidas a 60 °C se estabilizaron alrededor de los 10 días, mientras hubo una mayor variabilidad en los tiempos de secado a temperatura ambiente (18-23 días). Esto último pudiera deberse a la influencia de la época de colecta sobre la humedad inicial de los frutos frescos y a las condiciones ambientales en que ocurrió cada secado.<sup>1</sup> El tiempo de secado a temperatura ambiente fue superior al requerido por los frutos de *R. regia* en iguales condiciones,<sup>10</sup> debido tal vez a la mayor masa del mesocarpio en *A. crispa*, donde se retiene gran cantidad de agua. Aunque el secado a 60 °C fue más eficiente, los lotes siguientes se secaron a temperatura ambiente, lo cual también permite alcanzar humedades residuales que impiden el crecimiento microbiano<sup>1</sup> y no consume energía eléctrica. El secado de los últimos lotes se efectuó durante 25 días, un tiempo mayor del ensayado, con vistas a garantizar el secado, independiente de las humedades iniciales y de las condiciones ambientales. Por otra parte, la molienda fue incompleta en el molino de bolas, debido a la dureza de las semillas, por lo que se eligió el molino de martillos, con mayor fuerza de impacto, para los siguientes lotes de frutos secos.

De lo anterior, quedó definido que el MV para la obtención del D005 está constituido por los frutos maduros de *A. crispa*, secados a temperatura ambiente a la sombra durante 25 días, y molidos en un molino de martillos con mallas de 3,96 mm y 2,36 mm de diámetro de poro. La caracterización físico-química de este nuevo MV mostró contenidos de cenizas totales (2,30-3,87 %) e insolubles en ácido (0,70-0,97 %) similares a los de frutos de *S. repens*<sup>5</sup> y *R. regia*<sup>10</sup> e inferiores a los de otras drogas vegetales (< 5 % y < 2 % al respecto),<sup>1</sup> mientras el contenido de cenizas solubles en agua (0,44-1,59 %) no aparece informado para frutos de otras arecaceas.

A partir de los ocho lotes de MV se obtuvieron aceites de color amarillo-naranja y olor dulce agradable, con rendimientos de extracción (13-18 %) superiores a los de *S. repens* (> 7 %)<sup>5,11</sup> pero inferiores a los de *R. regia* (19-30 %)<sup>10</sup> y *E. guineensis* (70-75 %).<sup>12</sup> Los contenidos totales de AG en estos aceites (92-96 %) fueron similares a los de *S. repens* (70-95 %)<sup>5,11</sup> y *R. regia* (74-91 %);<sup>13</sup> mientras que sus contenidos de AG libres (1-3 %) fueron similares al de *R. regia* (2,9 %)<sup>7</sup> y *C. nucifera* (3,2 %)<sup>8</sup> e inferior al de *E. guineensis* (4,2 %).<sup>8</sup>

El trabajo desarrollado permitió establecer el método de secado y molinado de los frutos maduros de *Acrocomia crispa* y caracterizar, de manera preliminar, el MV seco y molido obtenido, el cual es empleado por primera vez en la obtención de un IFA. Estos resultados, unidos a la caracterización de nuevos lotes, permitirán el futuro establecimiento de las especificaciones de calidad de este MV.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Miranda M, Cuellar A. Farmacognosia y Productos Naturales. La Habana: Félix Varela; 2001.
2. Miranda M, Cuellar A, Pérez MB. Manual de prácticas de laboratorio de análisis farmacognóstico. La Habana: Instituto de Farmacia y Alimentos de la UH;1992.

3. Ministerio de Salud Pública. NRSP No. 309. Medicamentos de origen vegetal: droga cruda. Métodos de ensayos. La Habana: MINSAP;1992.
4. WHO (1998). Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials. Geneva: World Health Organization; 1998.
5. The United States Pharmacopoeia 33 and National Formulary 28 [CD-ROM]. USA: The United States Pharmacopoeial Convention, Inc;2010.
6. González VL, Sierra R, Mas R, Pérez Y, Oyarzábal A, Rodríguez E, et al. Compounds from the fruits of *Acrocomia crispera* and *Acrocomia aculeata* for use against oxidative stress and inflammation. Patente wo2013189467. [citado jun 2014]. Disponible en: <http://www.google.com/patents/WO2013189467A2?cl=es>
7. Rodríguez EA, González V, Marrero D, Sgambelluri AR, Adames Y. Fatty acid composition and oil yield in fruits of five Arecaceae species grown in Cuba. J. Am. Oil. Chem. Soc. 2007;84:765-7.
8. Wan P, Dowd M, Thomas A, Butler B. Trimethylsilyl derivatization / Gas Chromatography as a method to determine the free fatty acid content of vegetable oils. J. Am. Oil. Chem. Soc. 2007;84:701-8.
9. Dransfield J, Uhl NW, Asmussen CB, Baker WJ, Harley MM, Lewis CE, et al. Genera Palmarum – the evolution and classification of palms. Kew: Royal Botanic Gardens; 2008.
10. Rodríguez E, González V, Adames Y. Caracterización del material vegetal empleado en la obtención del ingrediente activo D-004. Rev Cubana Plant Med. 2007;12(3):1-3.
11. Rodríguez EA, González VL, Marrero D, Leiva AT, Vicente R. Fracciones lipídicas obtenidas a partir de frutos de *Serenoa repens* recolectados en Cuba. Rev Cubana Plant Med. 2012;17(1):11-20.
12. Basiron Y, Chan KW. The oil palm and its sustainability. J Oil Palm Res. 2004;16:1-10.
13. Rodríguez EA, Sierra R, González VL, Marrero D, Vicente R. Aceite de *Roystonea regia*: estudios preliminares. Rev CENIC Ciencias Químicas. 2010;41 (No. Especial).

Recibido: 24 de julio de 2014.  
Aprobado: 14 de enero de 2015.

Roxana de la Caridad Sierra Pérez. Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC). La Habana, Cuba.  
Correo electrónico: roxana.sierra@cnic.edu.cu