

Centro de Productos naturales del Centro Nacional de Investigaciones científicas

## Composición fitoquímica preliminar de los frutos maduros de *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook

MSc. Eduardo A. Rodríguez Leyes,<sup>1</sup> Dr. C. Víctor L. González Canavaciolo<sup>2</sup> y Téc. Yuliamny Adames Fajardo.<sup>3</sup>

### RESUMEN

El presente trabajo muestra los resultados de estudios fitoquímicos preliminares realizados a los frutos maduros de *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook. Primeramente se demostró que 15 días eran suficientes para garantizar el secado de los frutos en un local bien ventilado, a temperatura ambiente y protegido de la exposición directa a la luz solar. Los resultados del tamizaje fitoquímico mostraron principalmente la presencia de lípidos, además de triterpenos y esteroides, flavonoides, fenoles y taninos, entre otros. Se determinó que la extracción en *Söxhlet* con n-hexano, a una relación material vegetal-disolvente de 1:10 durante 0,5 h, es un método adecuado para determinar el contenido lipídico de estos frutos. Estos resultados contribuirán al conocimiento fitoquímico de esta planta.

*Palabras clave:* Frutos maduros, *Roystonea regia*, secado, estudios fitoquímicos, contenido de aceite.

La palma real, *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook, es una Arecacea ampliamente distribuida en Cuba que ha sido poco estudiada desde el punto de vista fitoquímico y farmacológico. Sus frutos, conocidos como palmiche, han sido empleados tradicionalmente como fuente de alimento porcino, mientras los troncos y las hojas se han utilizado en la confección de viviendas. Sin embargo, la tradición popular no le reconoce grandes aplicaciones en el tratamiento o prevención de enfermedades, al no ser el empleo de la infusión de sus raíces como diurético.<sup>1</sup> Entre de los componentes del fruto, sólo fue parcialmente estudiado el aceite de la semilla, presente en un 19,7-33,4 %, con vistas a su empleo en la alimentación.<sup>2</sup>

Teniendo en cuenta el amplio uso mundial que tienen los frutos de otra Arecacea, la *Serenoa repens* (W. Bartram) Small en el tratamiento de la hiperplasia prostática benigna<sup>3</sup> y la abundancia en Cuba de la especie *R. regia*, se determinó estudiar la factibilidad de emplear los frutos de esta última en la obtención de un nuevo ingrediente activo para la industria farmacéutica. El presente trabajo muestra, como parte de la investigación de los frutos de *R. regia*, el estudio del tiempo de secado y el resultado del tamizaje fitoquímico, así como la adecuación de un método a escala de laboratorio para determinar su contenido lipídico, método que pueda ser empleado en el control de calidad de dichos frutos.

### MÉTODOS

En los estudios se emplearon frutos maduros de *R. regia*, 8 lotes de aproximadamente 80-100 kg cada uno, colectados entre marzo del 2004 y agosto del 2005 en diferentes

palmares de la zona oeste de La Habana. Los frutos fueron autenticados por la *Dra. Ángela Leyva*, directora del Jardín Botánico Nacional, y depositados en el Herbario del Jardín Botánico Nacional con el número de voucher HAJB 84635.

El secado de los frutos se realizó en un local bien ventilado, a temperatura ambiente y protegido de la exposición directa a la luz solar. Para determinar el tiempo óptimo de secado se tomaron tres muestras representativas de cada lote, aproximadamente 200 g, y se les determinó el peso diariamente durante 18 días. La media de los resultados y su varianza ( $p = 0,05$ ) se reflejaron en una gráfica de peso (expresado como porcentaje del peso inicial) en función del tiempo. Los frutos secos se molieron en un molino de martillo a un tamaño de partícula inferior a los 2,36 mm. El material vegetal así obtenido se empleó en los estudios siguientes.

El lote 020404 de material vegetal se seleccionó para realizar el tamizaje fitoquímico<sup>4</sup> y para establecer una metodología de extracción de los lípidos presentes en los frutos.

*Extracción con agitación.* Se pesaron 5 g de material vegetal en Erlenmeyers de 250 mL con tapa y se extrajeron tres veces en zaranda con 50 mL de n-hexano (relación 1:10). Los tres extractos obtenidos se filtraron, se unieron y se evaporaron a 60°C con vacío, hasta eliminar completamente el disolvente. Por diferencia se obtuvieron las masas de aceite, con las que se calcularon los rendimientos. Se realizaron tres réplicas para cada uno de los tres tiempos de agitación estudiados (1, 15 y 30 min).

*Extracción a reflujo.* Se pesaron 15 g de material vegetal en balones de 500 mL, se añadieron 300 mL de n-hexano (relación 1:20) y se calentó a reflujo durante 2, 4 y 8 h ( $n = 3$ ). Los extractos obtenidos se evaporaron a 60°C, con vacío, hasta eliminar completamente el disolvente, y por diferencia se obtuvieron las masas de aceite, con las que se calcularon los rendimientos.

*Extracción en Söxhlet.* Se extrajeron aproximadamente 25 g del material vegetal con 250 mL de hexano, en un equipo de extracción *Söxhlet* (relación 1:10). Los tiempos de extracción estudiados fueron: 1/2, 1, 4 y 8 h, todos a partir de la primera descarga de disolvente ( $n = 3$ ). Los extractos obtenidos se evaporaron a 60°C con vacío hasta eliminar completamente el disolvente y por diferencia se obtuvieron las masas de aceite, con las que se calcularon los rendimientos.

*Análisis estadístico.* Los resultados se compararon mediante la prueba de *t* de *Student* para  $p = 0,05$  con la ayuda del programa Statistics 6.0 para Windows.

## RESULTADOS

En la figura 1 se presenta el comportamiento del peso medio ( $p = 0,05$ ) de los frutos maduros de *R. regia* sometidos al estudio de secado durante 18 días. Como se aprecia, el peso se mantuvo constante a partir del día decimoprimeros. No se observó la ocurrencia de proliferación microbiana en las condiciones del estudio.

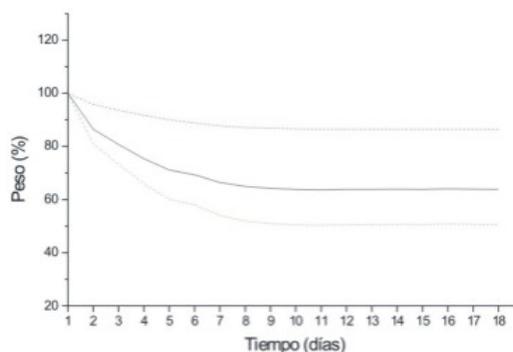


Figura 1. Peso medio  $\pm$  varianza ( $p = 0,05$ ) de 8 lotes de frutos maduros de *R. regia*.

Los resultados del tamizaje fitoquímico mostraron la presencia de una diversidad de metabolitos, entre los que se destacaron los lípidos, los triterpenos y esteroides, los flavonoides, y los fenoles y taninos (tabla 1).

Tabla 1. Resultados del tamizaje fitoquímico

Metabolitos	Extracto etéreo		Extracto etanólico		Extracto acuoso
Alcaloides ( <i>Dragendorff, Mayer y Wagner</i> )	-		-		-
Triterpenos y esteroides	++				
Quinonas	-		-		
Cumarinas	-		-		
Lípidos y aceites esenciales	+++				
Carotenoides	+/-				
Flavonoides	-		++		-
Azúcares reductores			+		-
Saponinas			-		-
Aminoácidos y aminas			+		
Fenoles y taninos			++		++
Mucílagos					+
Glicósidos cardiotónicos			+		

+ presencia del metabolito  
 - ausencia del metabolito  
 +/- la respuesta al ensayo fue dudosa

Los espacios en blanco significan que esos ensayos no se le realizaron al extracto.

El contenido lipídico de los frutos de *R. regia*, determinado por las 3 técnicas de extracción estudiadas y su análisis estadístico se muestra en las tablas 2 y 3, respectivamente.

Tabla 2. Rendimientos obtenidos con los métodos de extracción evaluados (n = 3)

Técnica de	Tiempo	Rendimiento medio	DE	CV (%)
------------	--------	-------------------	----	--------

extracción		de la extracción (%)		
Agitación	1 min	15,2	0,35	2,31
	15 min	17,1	0,45	2,63
	30 min	17,9	0,25	1,40
Reflujo	2 h	17,6	0,53	3,01
	4 h	17,7	0,47	2,66
	8 h	17,8	0,25	1,42
Söxhlet	½ h	22,7	0,25	1,11
	1 h	22,0	0,35	1,59
	4 h	22,0	0,12	0,52
	8 h	22,3	0,46	2,05

Tabla 3. Resultados del estadígrafo p obtenidos con la prueba *t* de *Student*

Comparación de tiempos de extracción			p
Agitación		30 min vs 1 min	0,0126*
		30 min vs 15 min	0,0202*
		1 min vs 15 min	0,0416*
Reflujo		8 h vs 2 h	0,4226
		8 h vs 4 h	0,9488
		2 h vs 4 h	0,8139
Söxhlet		8 h vs ½ h	0,4226
		8 h vs 1 h	0,0942
		8 h vs 4 h	0,4899
Comparación de métodos			p
Reflujo 8 h vs agitación ½ h			0,4628
Söxhlet 0,5 h vs agitación ½ h			$2,10 \times 10^{-5}$ *
Söxhlet 0,5 h vs reflujo 8 h			$1,83 \times 10^{-5}$ *

\*Diferencias significativas para  $p < 0,05$

Por otra parte, en la tabla 4 se aprecia la aplicación del método seleccionado para la determinación del contenido de aceite en 8 lotes de material vegetal.

Tabla 4. Determinación del contenido medio de aceite en 8 lotes de material vegetal (n = 3)

	Lote							
	010304	010604	310804	011204	020105	010205	010505	010805
Contenido ± DE (%)	19,9 ± 0,12	18,0 ± 0,17	20,4 ± 0,29	24,7 ± 0,39	16,4 ± 0,28	17,8 ± 0,28	26,0 ± 0,35	27,9 ± 0,46
CV (%)	0,58	0,92	1,40	1,57	1,68	1,55	1,35	1,65

## DISCUSIÓN

A partir de los resultados del estudio de secado se estableció un tiempo de 15 días como el adecuado para garantizar el secado de los frutos maduros en un local bien ventilado, a temperatura ambiente y protegido de la exposición directa a la luz solar.

Los resultados del tamizaje fitoquímico mostraron la presencia de una diversidad de metabolitos, principalmente los lípidos, como era de esperarse teniendo en cuenta la cercanía filogenética de esta planta y otras de esta familia, como la *Elaeis guineensis* Jacq. (palma aceitera) y la *Cocos nucifera* L. (cocotero), conocidas por el alto contenido lipídico de sus frutos.<sup>5</sup>

La técnica de extracción por agitación mostró un aumento significativo del rendimiento con el tiempo. Esta técnica fue descartada teniendo en cuenta el alto grado de manipulación que implica y el bajo rendimiento de extracción que alcanza (18%) incluso para 30 minutos de extracción (equivalentes a 1,5 horas considerando los tres pasos de extracción), el cual es inferior al obtenido con *Söxhlet* en sólo 30 minutos (22%). La baja eficiencia encontrada al extraer estos frutos con agitación pudiera deberse al alto contenido lipídico de estos, muy superior al 6% encontrado en los frutos de la especie *Serenoa repens*,<sup>3</sup> para cuyo control de calidad se encuentra normada esta técnica con sólo 1 minuto de extracción y una menor relación soluto disolvente que la empleada en este estudio.<sup>6</sup>

En la extracción a reflujo, los rendimientos de extracción obtenidos en los diferentes tiempos no se diferenciaron estadísticamente, alcanzando sólo un 18%. A pesar de haberse duplicado en este caso la relación soluto-disolvente, el rendimiento obtenido no se diferenció del mayor rendimiento alcanzado con agitación, siendo ambos inferiores al que se logró con *Söxhlet*.

La extracción en *Söxhlet* por su parte aventajó significativamente a las técnicas anteriores, permitiendo obtener un alto rendimiento en sólo 30 minutos, que se mantuvo sin diferencias significativas entre todos los tiempos estudiados y con una adecuada precisión ( $CV < 2\%$ ). Debido a que realiza sucesivas extracciones al material vegetal con el mismo volumen de disolvente, esta técnica permite emplear menores relaciones soluto-disolvente y obtener los extractos filtrados, disminuyendo además la posibilidad de errores por manipulación implícitos en los otros métodos evaluados.

Por todo lo anterior se decidió establecer la extracción en *Söxhlet* durante 0,5 h, en las condiciones empleadas en este estudio, para el control de este parámetro de calidad de los frutos secos y molidos. Los resultados de la determinación del contenido de aceite en 8 lotes de material vegetal fueron repetibles, con  $CV < 2\%$ , lo que confirma la aplicabilidad del método seleccionado en la determinación de este parámetro de calidad.

Se puede concluir que se determinó el tiempo de secado en las condiciones estudiadas para los frutos maduros de *R. regia*, y se detectó la presencia de sus principales metabolitos. Además, se determinó que la extracción en *Söxhlet* con n-hexano, relación material vegetal-disolvente de 1:10, durante 0,5 h es un método adecuado para determinar el contenido de aceite en estos frutos. Estos resultados contribuirán al conocimiento fitoquímico de esta planta, sentando bases para el posible desarrollo de nuevos ingredientes activos para la industria farmacéutica.

## SUMMARY

## **Preliminary phytochemical composition of ripe fruits of *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook**

This paper shows the results of preliminary phytochemical studies conducted in ripe fruits of *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook. First, it was proved that 15 days were enough to guarantee the drying of the fruits in a well-ventilated place, at ambient temperature and protected from the direct exposure to the sun light. The results of the phytochemical screening demonstrated the presence of lipids, triptenes and steroids, flavonoids, phenols and tannins, among others. It was determined that the extraction in *Söxhlet* with n-hexane, at a vegetal material-dissolvent ratio of 1:10 for 0.5 h, is an adequate method to calculate the lipid content of these fruits. These results will contribute to the phytochemical knowledge of this plant.

*Key words: Ripe fruits, Roystonea regia, drying, phytochemical studies, oil content.*

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Roig JT. Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba. 2da.ed. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1991:703.
2. Ruebens C. Industrialización del palmiche en Cuba. *Industria Alimentaria*.1968;1:8-25.
3. World Health Organization. Monograph on selected medicinal plants: Fructus *Serenoae Repentis*. Disponible en URL: <http://www.scribd.com/doc/41202/WHO-monographs-on-selected-medicinal-plants-volume-2>.
4. Ministerio de Salud Pública (MINSAP). Guía metodológica para la investigación en plantas medicinales. La Habana: Editorial Pueblo y Educación;1997.
5. Uhl N, Dransfield J. *Genera Palmarum: A Classification of Palms Based on the Work of H.E. Moore Jr.* Lawrence, Kansas: Allen Press.1987.
6. Nutraceutical Advancement. Method 108.003. Fatty Acid Content in Saw Palmetto by GC. [serial on the Internet]. [cited 15 Jun 2004]. Available from URL: <http://www.nsfina.org/methods/fattyacids.html>

Recibido: 24 de octubre de 2007. Aprobado: 29 de octubre de 2007.

Dr. *Eduardo A. Rodríguez Leyes*. Centro de Productos Naturales del Centro Nacional de Investigaciones Científicas. Ave. 25 y 158, Cubanacán, Playa, Apdo. Postal: 6414, Ciudad de La Habana, Cuba. Teléfonos: 271 42 25 y 271 42 38.

E-mail: [eduardo.rodriguez@cnic.edu.cu](mailto:eduardo.rodriguez@cnic.edu.cu), [victor.gonzalez@cnic.edu.cu](mailto:victor.gonzalez@cnic.edu.cu).

<sup>1</sup>Máster en Química Analítica. Licenciado en Ciencias Farmacéuticas. Investigador Agregado.

<sup>2</sup>Doctor en Ciencias Farmacéuticas. Licenciado en Radioquímica. Investigador Auxiliar.

<sup>3</sup>Técnico Medio en Farmacia Industria .