

Extracción de lípidos de las semillas de *Cucurbita pepo* L. (calabaza)

Lipid extraction from seeds of *Cucurbita pepo* L. (pumpkin)

Orestes Darío López Hernández^I; Tania Márquez Conde^{II}; Susleby Salomón Izquierdo^{III}; María Lidia González Sanabía^{IV}

^I Máster en Ingeniería de los Procesos Biotecnológicos. Ingeniero Químico. Investigador Agregado. Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM). Ciudad de La Habana, Cuba.

^{II} Máster en Ciencias Químicas. Licenciada en Química. Investigadora Agregada. CIDEM. Ciudad de La Habana, Cuba.

^{III} Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. CIDEM. Ciudad de La Habana, Cuba.

^{IV} Técnica en Química Industrial. CIDEM. Ciudad de La Habana, Cuba.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: *Cucurbita pepo* L., comúnmente conocida como calabaza, se ha empleado en la medicina tradicional como antihelmíntica y diurética. Por su elevado porcentaje de aceite fijo en sus semillas, rico en ácidos grasos poliinsaturados, fitoesteroles, tocoferoles y carotenoides, este ha sido empleado en el tratamiento de enfermedades que involucran procesos inflamatorios como la hiperplasia prostática benigna.

OBJETIVOS: estudiar diferentes solventes para la extracción de los lípidos de las semillas de *C. pepo*.

MÉTODOS: se estudiaron diferentes solventes orgánicos (éter de petróleo, etanol y hexano) para extraer los lípidos de las semillas de *C. pepo*.

RESULTADOS: el contenido de lípidos extraídos con etanol fue similar al extraído con hexano, sin embargo el ácido linoléico se extrae en igual proporción en etanol y éter de petróleo y mucho menor en hexano. La agitación y el tiempo de extracción no tuvieron un efecto significativo en la extracción de los lípidos.

CONCLUSIONES: el etanol mostró los resultados más satisfactorios por tener menor riesgo de exposición y ser más factible económicamente su uso, en comparación con éter de petróleo y hexano.

Palabras clave: *Cucurbita pepo* L., semillas, lípidos, extracción.

ABSTRACT

INTRODUCTION: *Cucurbita pepo* L., commonly known as pumpkin, has been used as antihelminthic and diuretic compound in the traditional herbal medicinal. Due to high oil percentage in its seeds, rich in polyunsaturated fatty acids, phytosterols, tocopherols and carotenoids, this oil has been used in the treatment of diseases involving inflammatory processes such as benign prostatic hyperplasia.

OBJECTIVES: to study different solvents for lipid extraction from *C. pepo* seeds.

METHODS: several organic solvents (petroleum ether, ethanol and hexane) were evaluated for lipid extraction from *C. pepo* seeds.

RESULTS: the contents of lipids extracted with ethanol was similar to that extracted with hexane; however, the same amount of linoleic acid was extracted using ethanol and petroleum ether but the amount was much lower when using hexane. Shaking and length of extraction did not significantly affect lipid extraction.

CONCLUSIONS: Ethanol showed better results than petroleum ether and hexane because of its lower exposure risk and more economically feasible use.

Key words: *Cucurbita pepo* L., seeds, lipids, extraction.

INTRODUCCIÓN

Los extractos lipofílicos de origen vegetal son ricos en fitosteroles, los cuales han demostrado tener actividad sobre mecanismos relacionados con la hipertrofia benigna prostática (HBP). Tal es el caso de las semillas de *Cucurbita pepo* L.^{1,2}

Es conocido que el aceite extraído de semillas de *C. pepo* es rico en ácidos grasos insaturados, destacándose el linoleico (43-56 %) y el oleico (24-38 %). Además, contiene tocoferoles beta y gamma (vitamina E) y carotenoides: luteolina y beta-caroteno. Otros componentes lipídicos son escualeno y esteroides (1 %), entre los que destacan delta7-esteroles como alfa-espínasterol, delta7,22,25(27)-estigmastatrien-3beta-ol, delta7-estigmastenol, delta7,25(27)-estigmastadien-3beta-ol y delta7-avenasterol, sus beta-D-glucopiranosidos y pequeñas cantidades de delta5- y delta8-esteroles. También triterpenos de núcleo multiflorano esterificados con ácido para-aminobenzoico, proteínas (31-51 %) y aminoácidos poco frecuentes como cucurbitina o 3-amino-3-carboxipirrolidina (0,5-2 %). También materias minerales (3-4 %): selenio, manganeso, zinc, cobre y carbohidratos (6-10 %).^{3,4}

El aceite de semilla de *C. pepo* ha sido ampliamente utilizado en el tratamiento de la hiperplasia prostática benigna por sus propiedades antiinflamatorias y diuréticas.¹

El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar diferentes solventes para la extracción de los lípidos de las semillas de *C. pepo*.

MÉTODOS

Para el estudio se emplearon semillas secas y molidas de *C. pepo* L., procedentes de la Estación Experimental de Plantas Medicinales "Dr. Juan Tomás Roig" de San Antonio de los Baños e identificadas por el Dr. C. *Víctor Fuentes Fiallo*. El ejemplar depositado en la citada estación tiene número de herbario ROIG 4744.

Procedimiento de extracción

Para el caso del etanol se realizó la extracción en reactores esféricos de vidrio de 5 L de capacidad. Se extrajo a reflujó durante el tiempo preseleccionado y con agitación en el caso de estudiar su influencia. Para el caso de los solventes más volátiles (éter de petróleo y hexano) se realizó la extracción en un extractor *Soxhlet* de laboratorio. Se empleó la relación material vegetal-solvente, recomendada por la farmacopea de los EE. UU.⁵ para el extracto obtenido se le eliminó el solvente de la extracción mediante rotoevaporación a 50 ± 2 °C.

Determinación del contenido de ácido linoleico

El contenido de ácido linoleico se determinó por cromatografía gaseosa capilar empleando el método descrito en la farmacopea de los EE. UU.⁵ para el extracto lipofílico de *Saw palmetto*, con un patrón de linoleato de metilo, Merck de pureza $\geq 99,5$ %. Las muestras fueron metiladas previamente mediante una reacción de esterificación con metanol Chromasolv (Riedel de Haën 2364M), se usó ácido sulfúrico p.a. (Merck 246K32468931) como catalizador. Las muestras metiladas se inyectaron en un cromatógrafo de gases Chrompack CP 9002 con detector de ionización por llama y procesador de datos Shimadzu CR 9A. Se empleó una columna capilar de sílica fundida CP-Wax de 25 m de largo, 0,32 mm de diámetro interno y 0,1 mm de espesor de la fase estacionaria. La temperatura del inyector y el detector se mantuvo en 200 °C y la de la columna en 190 °C.

Análisis estadístico de los resultados: los resultados fueron analizados con el Software *Statgraphics plus* versión 5.1.

RESULTADOS

En la [figura 1](#) (gráfico del análisis de varianza) se muestran de forma comparativa los rendimientos obtenidos en las extracciones con etanol, éter de petróleo y hexano.

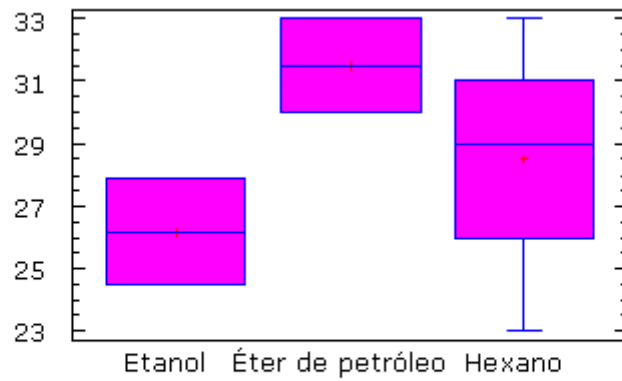


Fig. 1. Rendimiento en las extracciones con diferentes solventes.

En la [figura 2](#) se muestra el contenido de ácidos grasos en las fracciones lipídicas extraídas con etanol, éter de petróleo y hexano.

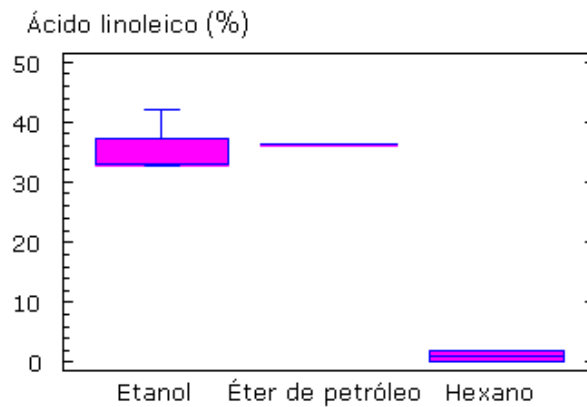


Fig. 2. Contenido de ácido linoleico en las extracciones con diferentes solventes.

En la [figura 3](#) se muestra el gráfico del análisis de varianza de los rendimientos alcanzados, se extrajeron los lípidos con etanol con agitación mecánica y sin esta, con 1 h y 2 h de extracción.

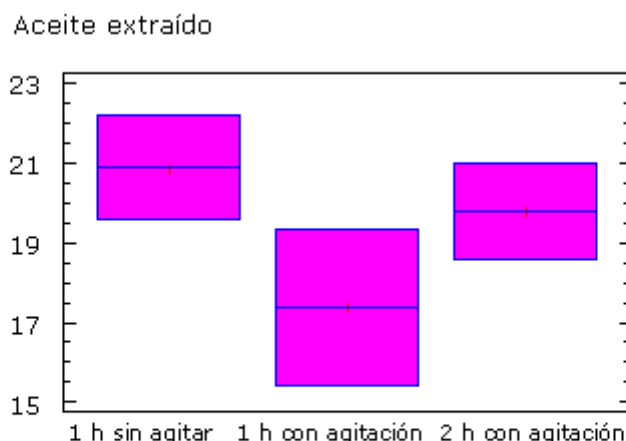


Fig. 3. Rendimiento en las extracciones con etanol en diferentes condiciones.

DISCUSIÓN

De forma comparativa, la extracción con etanol, éter de petróleo 60 a 80 °C y hexano mostró diferencia significativa en el contenido de lípidos extraídos con etanol y éter de petróleo, pero no entre el hexano y los otros 2 solventes empleados. Si se tiene en cuenta el costo de los solventes, tanto el éter de petróleo (17,35 \$/L) como el hexano (54,8 \$/L) tienen un mayor costo que el etanol (0,30 \$/L), lo que permitió seleccionarlo como solvente para continuar el estudio de extracción.

Si se observa el contenido de ácido linoleico en las extracciones realizadas con los diferentes solventes estudiados, se puede notar que no existió diferencia significativa en el contenido de este ácido (mayoritario en el extracto lipídico de semillas de *C. pepo*), en los extractos etanólico y etéreo, pero sí entre estos anteriores y el obtenido con hexano, donde resultó en este último muy bajo, por lo que se recomienda no emplear hexano como solvente por no extraer los componentes de interés. Sobre la base de este criterio se pudieran emplear etanol o éter de petróleo indistintamente, pero si se tiene en cuenta de nuevo su volatilidad y costo, es preferible elegir el etanol por ser menos volátil y poderse recuperar, además del bajo costo, porque el éter de petróleo por causa de su elevada volatilidad puede recuperarse de manera escasa.

Tanto el uso de agitación como el incremento del tiempo de extracción no favorecieron la extracción. En el caso particular de la agitación, la alteración de la relación material vegetal/solvente, por causa de escapes por el conducto del agitador y la turbulencia que este ocasiona, parece afectar, se satura el solvente y no completa la extracción; la cual en presencia de agitación se favorece con el incremento del tiempo de contacto, pero no llega a ser superior a la extracción sin agitación.

Se justifica desde el punto de vista tecnológico la elección de etanol como solvente para la extracción de los lípidos de las semillas de *C. pepo*, porque se obtienen resultados satisfactorios, con un menor riesgo a la exposición; se requiere de condiciones de trabajo menos extremas en comparación con los otros solventes, puede ser reciclado con mayor facilidad por ser menos volátil y económicamente es ventajoso su uso en comparación con el éter de petróleo y el hexano. Además, se descarta el hexano por no extraer el contenido requerido del componente mayoritario de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carbin, B. Larsson, B. Lindahl, O. Treatment of benign prostatic hyperplasia with phytosterols. *Br J Urol.* 1990; 66(6):639-41.
2. Bombardelli E, Morazzoni P. *Cucurbita pepo* L. *Fitoterapia.* 1997; 68(4):291-301.
3. Younis Y, Ghirmay S, Al-Shihry S. African *Cucurbita pepo* L: properties of seed and variability in fatty acid composition of seed oil. *Phytochemistry.* 2000; 54(1):71-5.
4. Glew R, Chuang L, Huang Y, Millson M, Constans D, Vanderjagt D. Amino acid, mineral and fatty acid content of pumpkin seeds (*Cucurbita* spp) and *Cyperus esculentus* nuts in the Republic of Niger. *Plant Foods Hum Nutr.* 2006; 61(2):51-6.
5. The United States Pharmacopeia Convention. 31 ed. Rockville; 2008. p. 2312-4.

Recibido: 26 de octubre de 2008.

Aprobado: 13 de marzo de 2009.

M. C. *Orestes Darío López Hernández*. Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM). Ave. 26 No. 1605 e/ Puentes grandes y Boyeros, Plaza. Ciudad de la Habana. Cuba. C.P. 10600. Correo electrónico: orestesh@infomed.sld.cu