

## COMPARACIÓN DEL CONTENIDO DE ACEITE EN SEMILLA DE *JATROPHA CURCAS* L. POR EXTRACCIÓN CON FLUIDO SUPERCRÍTICO y SOXHLET.

Alfredo R. Salguero, Susana del H. Pettinicchi, Silvio R. Fernández, María I. Sánchez de Pinto y Héctor J. Boggetti.

Instituto de Ciencias Químicas, Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Avda. Belgrano (S) 1912. CP: 4200, Santiago del Estero, Argentina. e-mail: boggetti@unse.edu.ar.

### INTRODUCCIÓN

Las semillas de oleaginosas o también llamadas frutos secos, están recubiertos de cáscara mas o menos dura, según las especies, y todas ellas se caracterizan por incluir en su composición menos del 50 % de agua, un bajo contenido en hidratos de carbono y un alto contenido en grasas. Actualmente, las oleaginosas constituyen una excelente alternativa, entre otras, para ser destinadas a la elaboración de biocombustibles, sobre todo aquellas especies nativas, exóticas y que no se destinan a alimentos como la *Jatropha*, Ricino o similares.

En relación a la *Jatropha curcas*, es una planta herbácea alta a veces algo arbustiva, de color verde claro a azul grisáceo, en ocasiones rojiza, que puede crecer en condiciones húmedas y subhúmedas como así también en tierras marginales dado que está adaptada a desarrollarse bajo condiciones semiáridas. El estudio de la adaptabilidad, rendimiento de semillas por hectárea y demás estudios de este cultivo fueron realizados en la Estación Experimental INTA - La María - Santiago del Estero y posteriormente publicados<sup>1</sup>.

Con respecto a los métodos de extracción utilizados, es sabido que cuando una sustancia es sometida a calentamiento y presión encima de sus condiciones de temperatura y presión crítica, se dice que se encuentra en estado de fluido supercrítico.

La extracción con fluido supercrítico (EFS) ha sido aplicada en productos naturales y alimentos (descafeinado del café y té, extracción de grasa de cacao, extracción de colesterol en alimentos, desodorización de aceites y grasas, etc.) utilizando dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) como solvente. La ventaja de la EFS respecto a los métodos convencionales que usan solventes líquidos (Soxhlet, Reflujo, Maceración, etc) es la de disminuir inconvenientes tales como toxicidad y alto costo. Otras de las ventajas de la EFS son el menor tiempo de extracción, menor presencia de oxígeno durante el proceso y la posibilidad de utilizar en pequeñas cantidades modificadores orgánicos para aumentar la polaridad y por ende el rendimiento de extracción.<sup>2</sup>

El objetivo de este trabajo es por lo tanto aplicar ambos métodos y comparar los rendimientos de extracción y extrapolar los resultados para la utilización del aceite obtenido para su transformación en biodiesel

### METODOLOGIA

Las semillas de *Jatropha* (variedad *Jatropha curcas* L) fueron provista por el INTA - Las Marías – Santiago del Estero.

Se determinó el contenido de humedad de las semillas por gravimetría. Las condiciones de secado fueron: 115 °C – 120 °C durante 2 (dos) horas en estufa, luego se la trituró y se procedió a las extracciones correspondientes.

Para la determinación del rendimiento de aceite por el método convencional se realizó con un equipo Soxhlet (marca IVA), utilizando un balón de 250 ml y manto calefactor Arcano. El tiempo de extracción fue de 8 hs. El solvente empleado fue Hexano pa Cicarelli, el cual fue separado empleando un evaporador rotatorio (Buchi). Luego, tanto las muestras de aceite, como la muestra de semillas remanente del proceso Soxhlet fueron secadas en corriente de nitrógeno y pesadas para calcular el rendimiento de extracción.

Para la determinación del rendimiento de aceite por EFS, se empleó un equipo construido en acero inoxidable a escala analítica con vaso de presurización de 600 ml de capacidad, provisto de dos válvulas de entrada, una para regular la entrada de CO<sub>2</sub> (fluido supercrítico) y N<sub>2</sub> (gas inerte que ayuda a alcanzar la presión supercrítica deseada) y una válvula que regula la salida o el cese del fluido supercrítico del vaso hacia la celda de extracción.

La celda de extracción, es una columna que se conecta a través de uno de sus extremos a la entrada del fluido proveniente del vaso de presurización y el extremo opuesto a esta se conecta al restrictor (dispositivo que impide la caída de presión del sistema durante el proceso) por donde emerge el fluido supercrítico con los componentes químicos extraídos de la muestra.

Para las EFS<sup>3</sup>, se trabajó a presiones críticas comprendidas entre 90 a 95 atmósferas y la temperatura crítica utilizada fue de 45°C. Estas condiciones se fijan de acuerdo al porcentaje (%) y tipo de modificador orgánico (MO) utilizado, que en este caso fue CO<sub>2</sub> – Hexano al 10 %.

Se colocó una masa aproximada de 2 grs. de semilla en la celda de extracción y se trabajó en modo estático por 10 min y luego en modo dinámico por 45 min. Se colectó el extracto en hexano y se procedió a su cuantificación como en el caso de la extracción por Soxhlet.

Todas las experiencias se realizaron por triplicado

## RESULTADOS Y DISCUSION

El contenido de humedad de las semillas de *Jatropha* provistas por el INTA está comprendido entre el 4,3 al 4,4%.

En la Tabla se muestran los resultados obtenidos y las condiciones de extracción utilizadas.

Condiciones de Extracción	Temperatura (°C)	Presión (Atm)	Tiempo (min)	% de Aceite (gr de aceite/100 gr muestra)
SOXHLET	70	1	480	43,10
EFS	45	90	50	39,5

Como se puede observar en la Tabla, el rendimiento promedio de aceite o materia grasa, calculado en base seca obtenido por EFS es comparable al rendimiento promedio obtenido por el método convencional.

En estudios posteriores, se planea trabajar con otras oleaginosas y caracterizar tanto las muestras como los extractos por métodos fisicoquímicos y cromatográficos.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede aconsejar la utilización de la técnica de EFS para la extracción de aceite ya que tiene además la ventaja de la rapidez en la extracción, menor toxicidad y costo ya que disminuye la cantidad del uso de Hexano y utiliza al CO<sub>2</sub> que no es contaminante y además relativamente de bajo costo.

## REFERENCIAS

---

<sup>1</sup> Alfredo R. Salguero, Cesar H. Acosta, María I. Sánchez de Pinto, Héctor J. Boggetti. Proceeding de las IX Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA. UNSE. ISSN 1853-7871.2013.

<sup>2</sup> F.M. Lancas, M.S. Galhiane, M.A. Barbirato. *Chromatographia*, 39,11-14 (1994)  
S.R. Sargenti. "Extracción con fluido supercrítico: Proyecto y construcción de un nuevo sistema y su aplicación a productos naturales". San Carlos, Tesis Doctoral, USP (1994)

<sup>3</sup> "Supercritical Fluid Extraction of Naringin from *Citrus Paridisis* L". N. Giannuzzo, M. Nazareno, H. Mishima, H. Boggetti. *Phytochemical Analysis-14*, 1-3 (2003).