

Extracción de Aceite de Semillas del Árbol de Pirul (Schinus Molle) por Método Químico a través de Hexano

Fortino Vázquez, Alejandro Islas, Víctor Padilla y Miguel Cerón

F. Vázquez, A. Islas, V. Padilla y M. Cerón

Universidad Tecnológica de Tula- Tepeji. Avenida Universidad Tecnológica 1000, El Carmen, 42830 Tula de Allende, Hidalgo

fvazquez@utt.edu.mx

M. Ramos., V.Aguilera., (eds.) . Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato, 2014.

Abstract

In this research project is to carry out the synthesis of extracting oil from the seeds of pirul tree (*Schinus molle*), for a chemical method by through soxhlet equipment, which consists in refluxing hexane for the extraction of oil from seeds pirul tree, the oil characterization, the seed powder will be made by infrared spectroscopy, calculating the percentage of oil contained in the seed, the color of the oil and the percentage of the protein content of the paste of the extraction the oil, for potential application in poultry feed and the oil to be used in the production of biodiesel and once obtained the results will be disseminated among the people in rural areas of the Tula-Tepeji region.

4 Introducción

Derivado de que día con día el precio de los combustibles fósiles suben su precio para este caso el diésel y que en un futuro no muy lejano se agotaran surge el proyecto de realizar un estudio de la investigación de las semillas no comestibles de las plantas autóctonas que crecen en los lugares no aptos para la agricultura de la región Tula –Tepeji para extraerles el aceite y producir biodiesel de lo cual se creara un catálogo para saber con qué recursos se cuentan en la región con respecto a semillas y su viabilidad a nivel industrial en la extracción de aceite para la producción de combustibles alternos.

Figura 4 Ubicación geográfica de la Región Tula-Tepeji pintada en verde en el estado de Hidalgo



En la región Tula Tepeji como se observa en el mapa del estado de Hidalgo que se ve en la figura 1 (intranet.e-hidalgo.gob.mx) la parte de verde es la región antes mencionada que pertenece al valle del mezquital donde se realiza el proyecto denominado extracción de aceites de las semillas de las plantas autóctonas no comestibles de la región Tula-Tepeji. En este artículo se hablara de la semilla del árbol de pirul (*Schinus molle*) como se muestra en la figura.

Figura 4.1 Árbol de pirul



Esta planta crece en esta región, cabe mencionar que la región Tula-Tepeji se encuentra a una altura de 2140 msnm, con una latitud norte de 20°01' y una longitud este de 99°13' (INEGI 2010) es una zona semiárida, el árbol de pirul (*Schinus molle*) es un árbol siempre verde que florece en los meses de febrero a mayo y empieza a madura en el mes de junio, sus frutos son semillas de color rojo como se muestra en la figura.

Figura 4.2 Semilla de árbol de pirul



Se reporta que de una muestra de hojas de pirul después de haberla fragmentado y extraído el aceite por medio de hidrodestilación en un tiempo de 4 horas y eliminándole la humedad por medio de anhídrido de sodio sulfatado (Pawlowskiet al., 2012), presentan otro artículo en que el aceite fue obtenido por hidrodestilación por medio de las hojas del árbol de pirul durante tres horas en un aparato tipo clevenger y también se estudió su fitotoxicidad y citotoxicidad (Pawlowskiet al., 2013). Se obtuvo aceite de 200g de hojas de la planta por el método de hidrodestilación durante una hora usando un aparato clevenger y los efectos toxicológicos de inflamación y problemas en el sistema cardiovascular que producen estas hojas en los ratones y conejos (Bigliani et al., 2012).

Se reporta que semillas de árbol de pirul (*Schinus molle*L.) fueron recolectadas en diferentes etapas de madurez y se secaron al aire a temperatura ambiente durante una semana en el suelo y después se molieron a un tamaño de partícula uniforme de 0.5 mm y posteriormente se les extrajo el aceite por medio de cloroformo y metanol como solventes, este se mezcló con la semilla molida, se agitó y por último se centrifugó a 3000 rpm durante 10 minutos y se filtró el material lipídico extraído y se retiró el solvente por medio de una corriente de nitrógeno para nada más recuperar el aceite y ácidos grasos. (Karim Hosni et al., 2011)

4.1 Método

Semillas de árbol de pirul empleadas: Se utilizaron semillas maduras de árbol pirul (*Schinus molle*) cosechadas en Tula de Allende, Hidalgo en la temporada 2013.

Las semillas se les quitó la cascara como se muestra en figura 4 para después molerlas en un molino mecánico y hacerlas polvo con un tamaño de partícula de 1 mm como se muestra en la figura 5 para después llenar cartuchos de celulosa con este polvo de la semilla y posteriormente se metió el cartucho de celulosa con la semilla molida en el soxhlet como se ve en la figura 6 y se le agregó medio litro de hexano y se calentó el hexano a una temperatura de 62°C para ponerlo a reflujo durante 2.5 horas este solvente arrastrará el aceite de las semillas (Firestone David, 2013), posteriormente se metió el aceite con el hexano a un equipo de destilación donde se mantuvo a una temperatura de 70°C para quitar el hexano y nada más que quedara el aceite que tiene un color ámbar oscuro como se observa en la figura 6, recolectarlo y la pasta de la semilla sin aceite se le evaporó el hexano para nada más tener la pasta para un posterior estudio como se observa en la figura.

Figura 4.3 Semilla de árbol de pirul



Figura 4.4 Semilla de arbol de pirul molida



Figura 4.5 Aceite de arbol de pirul



Figura 4.6 Polvo de semilla de arbol de pirul sin aceite



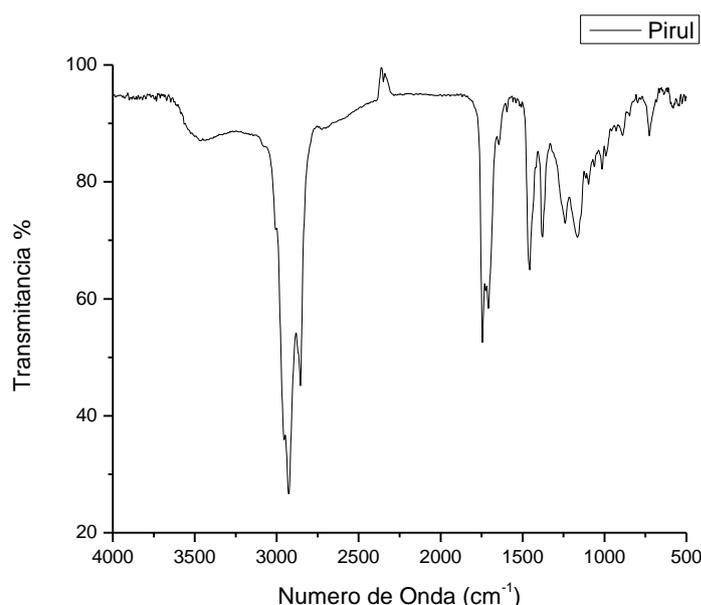
4.2 Resultados y Discusión

Se extrajo el aceite por método químico de las semillas de árbol de pirul (*Schinus molle*) obteniéndose como resultado un porcentaje de 18.54 % de aceite, posteriormente se determinó el contenido de proteína del polvo de la semilla sin aceite por medio del equipo kendhal donde se realizó la digestión de la semilla, una vez terminada la digestión se realizó la destilación en hidróxido de sodio y agua destilada para que el destilado fuera a dar en una solución de borato de 25 ml hasta que el destilado alcanzo los 50 ml en esta solución no hubo cambio de la solución de borato y por último se efectuó la titulación de la solución de 50 ml agregándosele ácidoclorhídrico obteniéndose un 5.28 % de proteína, en la prueba visual se ve el color del aceite que es de un color ámbar oscuro.

La caracterización del aceite por la técnica de espectroscopia de infrarrojo da el siguiente resultado que se observa en la gráfica de espectroscopia de infrarrojo de la figura 8 una banda alrededor de 3380 cm^{-1} correspondiente a las vibraciones de estiramiento del grupo *hidroxilo* (O-H), se observa la señal correspondiente a la tensión C=CH en 3002 cm^{-1} presentes en los ácidos grasos insaturados de los aceites. Dos bandas en 2928 y 2854 cm^{-1} asociadas, respectivamente, a la vibración de tensión de C-H simétrico y C-H asimétrico en CH_2 y una banda en 1744 cm^{-1} asociada al movimiento de extensión del enlace C=O típica de los ésteres de triglicéridos. En la región entre 1460 y 1231 cm^{-1} se observa una banda ancha con varios picos, este rango se asocia a la presencia de vibraciones de flexión C-H en CH_2 y CH_3 .

Luego se visualiza una banda en 1165 cm^{-1} , característica de las vibraciones de tensión C-O y en 1114 cm^{-1} se observan vibraciones de tensión O- CH_2 . Por último se ven claramente en 722 cm^{-1} , las vibraciones de flexión correspondiente a $(\text{CH}_2)_n$ con $n>4$ propias de esqueletos carbonados de considerable longitud.

Figura 4.7 Grafica de espectroscopia de infrarrojo de aceite de árbol de pirul



4.3 Conclusiones

Es viable la producción de aceite del árbol de pirul (*Schinus molle*) a nivel industrial ya que el contenido de aceite de la semilla es de 18.54 %, este porcentaje es de acuerdo a la norma, esta nos dice que si tenemos por arriba de un 8 % es viable obtener aceite a nivel industrial, el color del aceite de la prueba visual es de color ámbar oscuro y el contenido de proteína de la pasta de la semilla una vez extraído el aceite fue de 5.28 % que es muy buen porcentaje de proteína contenida en la semilla y en espectroscopia de infrarrojo se observan los elementos de que está compuesto el aceite como son se encontraron ácidos grasos insaturados de los aceites, ester de triglicéridos y esqueletos carbonados de considerable longitud que son propios de los aceites.

Agradecimientos

Se agradece al PROMEP y Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji por el apoyo en la realización de este proyecto.

Referencias

intranet.e-hidalgo.gob.mx

INEGI 2010

Pawlowski A, Kaltchuc Santos e, Zini C. A, Caramao E. B, Soares G. L.G. (2012), Essential oils of *Schinus molle* and *Schinus molle* (Anacardiaceae): Mitodepressive and aneugenic inducers in onion and lettuce root meristems, South African Journal of Botany, 80(2012) 96-103

Pawlowski A, Kaltchuc Santos e, Brasil M. C, Zini C. A, Caramao E. B, Soares G. L.G. (2013), Chemical composition of *Schinus molle* March. Essential oil and its phytotoxic and cytotoxic effects on lettuce and onion, Shout African Journal Botany, 88(2013) 198-203

Bigliani María C, Rossetti Víctor, Grondona Ezequiel, Lo Presti Silvina, Panglini Patricia M, Rivero Virginia, Zunino María P, Ponce Andres A, (2012), Food and Chemical Toxicology, 50(2012) 2282-2288.

Karim Hosni, Marwa Jemli, Salma Dziri, Yacine M'Rabet, Asma Enmigrou, Ahlem Sghaier, Herve Casabianca, Emmanuelle Vulliet Nadia Ben Brahim, Houcine Sebei, (2011) Changes in phytochemical, antimicrobial and free radical scavenging activities of three Peruvian pepper tree (*Schinus molle*) as influenced by fruit maturation, Industrial Crops and Products, 34(2011) 1622-1628

Firestone David, (2013), Physical and Chemical Characteristics of Oils, Fats, & Waxes, 3th Edition.