

Síntesis y caracterización del aceite de las semillas de Chayotillo (*Sicyos Deppei*) para la producción de biodiesel así como para investigar la toxina que esta semilla contiene que produce un efecto paralizante en los animales que la consumen

Synthesis and characterization of the seed oil of the Chayotillo plant (*Sicyos Deppei*) for the production of biodiesel and to investigate the toxin that this seed contains that produces a paralyzing effect in the animals that consume it

VÁZQUEZ-MONROY Fortino†*, ISLAS-CERÓN Alejandro, HIDALGO-MARTINEZ, Erick y TOVAR LEÓN Fausto

Universidad Tecnológica de Tula- Tepeji, Programa educativo de Ingeniería en Energías Renovables, Cuerpo Académico de Fuentes Alternas de Energía y Nuevos Materiales.

ID 1^{er} Autor: Fortino, Vázquez-Monroy / ORC ID: 0000-0001-8517-2052, Researcher ID Thomson: F-9524-2019, CVU CONACYT ID: 307841

ID 1^{er} Coautor: Alejandro, Islas-Cerón / ORC ID: 0000-0003-4170-6926, CVU CONACYT ID: 984547

ID 2^{do} Coautor: Erick, Hidalgo-Martinez / ORC ID: 0000-0001-6147-6852, Researcher ID Thomson: G-1265-2019, CVU CONACYT ID: 412053

ID 3^{er} Coautor: Junior Adán, Bernal-Martinez / ORC ID: 0000-0003-1198-5653, Researcher ID Thomson: V-2710-2019, CVU CONACYT ID: 415699

DOI: R10.35429/JRE.2019.10.3.19.22

Recibido 09 de June, 2019; Aceptado 30 Septiembre, 2019

Resumen

En el presente proyecto de investigación se pretende realizar la síntesis del aceite de las semillas de la planta de Chayotillo (*Sicyos Deppei*) por un método químico a través del equipo soxhlet, que consiste en reflujo de hexano para la extracción del aceite de semillas de la planta de Chayotillo para su eventual aplicación en la producción de biodiesel, la caracterización del aceite de la semilla se realizara por espectroscopia de infrarrojo, el cálculo del porcentaje de aceite que contiene la semilla, el color del aceite e investigar si en el aceite se encuentra la toxina que produce un efecto paralizante en los animales que la consumen al venir esta revuelta en el maíz cuando este es cosechado con maquina cosechadora y pudiera ser que si esta semilla se fuera revuelta en el maíz que se utiliza para hacer tortillas pudiera provocar este mismo efecto en el ser humano, una vez obtenidos los resultados se difundirán entre las personas de las zonas rurales de la región Tula-Tepeji.

Caracterización, Aceite, Chayotillo

Abstract

The present research project aims to synthesize the oil from the seeds of the Chayotillo plant (*Sicyos Deppei*) by a chemical method through the soxhlet equipment, which consists of hexane reflux for the extraction of the seed oil from the plant. Chayotillo plant for its possible application in the production of biodiesel, the characterization of the oil of the seed will be done by infrared spectroscopy, the calculation of the percentage of oil contained in the seed, the color of the oil and investigate if the oil is found the toxin that produces a crippling effect in the animals that consume it when this corn comes when it is harvested with a harvester machine and it could be that if this seed were stirred in the corn that is used to make tortillas it could cause this same effect on the human being, once obtained the results will be spread among the people of the rural areas of the region of Tula-Tepeji.

Characterization, Oil, Chayotillo

Citación: VÁZQUEZ-MONROY Fortino, ISLAS-CERÓN Alejandro, HIDALGO-MARTINEZ, Erick y TOVAR LEÓN Fausto. Síntesis y caracterización del aceite de las semillas de Chayotillo (*Sicyos Deppei*) para la producción de biodiesel así como para investigar la toxina que esta semilla contiene que produce un efecto paralizante en los animales que la consumen. Revista de Energías Renovables 2019. 3-10: 19-22

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: fortino.vazquez@utt.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

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 aptos y no aptos para la agricultura de la región Tula–Tepeji para extraerles el aceite y producir biodiesel como un combustible alternativo de los combustibles fósiles 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. En la región Tula Tepeji que pertenece al valle del mezquital donde se realiza el proyecto. En este artículo se hablara de la semilla de la planta de chayotillo (*Sicyos Deppei*) como se muestra en la figura 1 el aceite será extraído por un método químico a través del equipo soxhlet, que consiste en reflujo de hexano como solvente.

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 aunque se adapta a todas las regiones del País, la planta es siempre verde que florece en los meses de junio a agosto y empieza a madurar en el mes de septiembre, sus frutos son semillas de color café como se muestra en la figura 2, esta planta es una planta depredadora que se enreda en los cultivos de maíz hasta desaparecerlos por completo y coincide que esta planta se seca cuando el maíz esta en tiempo de cosecha siendo que las semillas se cosechan junto con las semillas de maíz cuando se utiliza maquina cosechadora mezclándose con el maíz, sería mejor cosecharlo a mano para quitar estas semillas. Uno de los problemas que se deriva al utilizar la maquina cosechadora es que cosecha la semilla de maíz revuelta con la semilla de chayotillo que hay de dos tipos con espinas y sin espinas, esta semilla contiene una toxina que ataca el sistema nervioso de los animales y observaciones hechas en campo al darles maíz molido revuelto con la semilla de chayotillo ha ganado bovino, porcino caprino y ovino estos presentaron reacciones de parálisis y según la cantidad de semillas revueltas en el maíz puede causarles hasta la muerte. No encontré literatura sobre esta semilla y el aceite extraído de ella.



Figura 1 Planta de chayotillo
 Fuente: *Elaboración Propia*



Figura 2 Semillas de planta de chayotillo
 Fuente: *Elaboración Propia*

Metodología a desarrollar

Semillas de la planta de chayotillo empleadas: Se utilizaron semillas maduras de la planta de chayotillo (*Sicyos Deppei*) cosechadas en Tepeji del Río, Hidalgo en la temporada 2017.

Las semillas se les preparo para molerlas en un molino mecánico y hacerlas polvo con un tamaño de partícula de 1 mm como se muestra en la figura 3 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 equipo soxhlet y se le agrego medio litro de hexano que es el solvente que va a extraer el aceite y se calentó el hexano a una temperatura de 62°C para ponerlo a reflujo durante 2 horas este solvente arrastrara 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 verde oscuro como se observa en la figura 4, recolectarlo y la pasta de la semilla sin aceite se le evaporo el hexano para nada más tener la pasta para un posterior estudio como se observa en la figura 5.



Figura 3 Semilla de chayotillo molida
 Fuente: Elaboración Propia

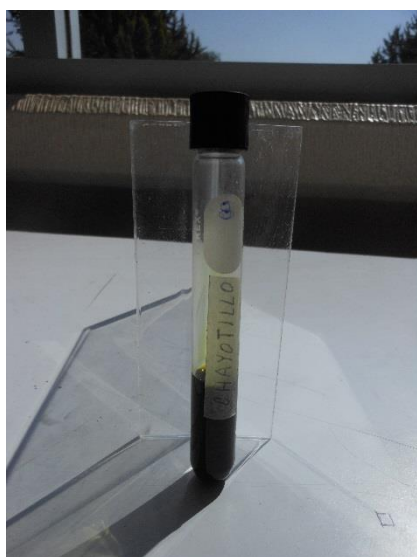


Figura 4 Aceite de semilla de chayotillo
 Fuente: Elaboración Propia



Figura 5 Semilla de chayotillo sin aceite
 Fuente: Elaboración Propia

Resultados

Se extrajo el aceite por método químico de las semillas de la planta de chayotillo obteniéndose como resultado un porcentaje de 20.46 % de aceite, en la prueba visual se ve el color del aceite que es de un color verde 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 6, 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, se pudo constatar que la toxina se encuentra aún en el aceite extraído.

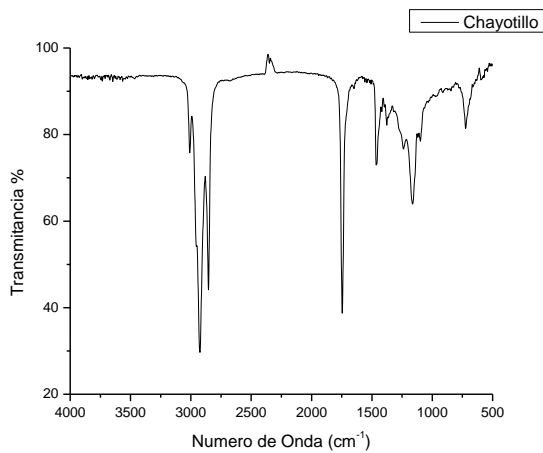


Figura 6 Grafica de espectroscopia de infrarrojo de aceite de semilla de chayotillo

Fuente: *Elaboración Propia*

Agradecimiento

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

Conclusiones

Es viable la producción de aceite de la planta de chayotillo (*Sicyos Deppei*) a nivel industrial ya que el contenido de aceite de la semilla es de 20.46 %, este porcentaje es de acuerdo a la norma, esta nos dice que si tenemos por arriba de un 8 % de aceite es viable obtener aceite a nivel industrial y como observamos está muy por arriba el porcentaje del aceite de lo que indica la norma, en la prueba visual el color es de un verde oscuro y en la gráfica de espectroscopia de infrarrojo se observan los elementos de que está compuesto el aceite, como son: se encontraron ácidos grasos insaturados de los aceites, esteres de triglicéridos y esqueletos carbonados de considerable longitud que son propios de los aceites, se pudo constatar que en el aceite extraído de la semilla de chayotillo se encuentra la toxina que produce el efecto paralizante pero no tengo equipo para poderla caracterizar y saber de qué elementos está compuesta, algo importante he observado que varios espectros de infrarrojo de varios aceites de varias semillas son iguales y coinciden con el espectro de infrarrojo de esta semilla el único que no coincide es el del aceite de higuera.

Referencias

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

INEGI 2010