



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

INSTITUTO DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

**OBTENCION DE BIODIESEL A PARTIR DE GRASA DE CACAO
PROVENIENTE DE ALMENDRAS DE MAZORCAS ENFERMAS**

AUTOR: Ing. Juan Carlos Jiménez

TUTOR: Ing. Manuel Saltos Giler M. Sc.

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR EL TITULO DE
MAGISTER EN INGENIERÍA AGRÍCOLA**

Portoviejo – Ecuador

2018

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EET – P), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), la ejecución de las actividades en campo se realizaron en una hectárea de cacao tradicional de aproximadamente 25 años de edad y los análisis de las muestras se realizaron en las instalaciones de los Laboratorio del Instituto. El propósito de la investigación fue obtener biodiésel a partir de la grasa de cacao proveniente de las almendras de los frutos enfermos; la metodología utilizada estuvo dividida en dos fases: 1. Comprende la colecta y apertura de los frutos enfermos en el campo, el beneficiado (fermentación en saco y secado natural en tendal de cemento), de las semillas de cacao, en la planta de beneficio. 2. Involucra la transformación de los granos secos a pasta de cacao, para la extracción de la grasa y la obtención del biodiésel a partir de la grasa, por medio de transesterificación catalizada por un compuesto alcalino, hidróxido de sodio (NaOH) en el Laboratorio de la (EET – P). Durante el proceso se evaluaron variables físicas y las propiedades químicas del producto alcanzado. Los resultados obtenidos indican que en una hectárea de cacao el 26,6 % de la producción proviene de los frutos enfermos, materia prima que contiene el 51, 58% de grasa, con un perfil de ácidos grasos libre (AGL) del 90% de disponibilidad, siendo los más representativos los ácidos esteárico con 30,52%; Oléico con 29,62% y Palmítico con 25,40%. La reacción de transesterificación del aceite tuvo el 64,9% de rendimiento en la producción del biodiesel, con un índice de acidez bajo del 4 %, con valores promedio de 0,31, y los valores promedios de la densidad 0,87 g/cm³ y viscosidad 5,66 mm²/s que se encuentran dentro de los límites permitidos por las normas internacionales (DIN/ISO 3675 y DIN/ISO 445), en su orden. Los costos para la obtención del biodiésel a nivel experimental son altos, pero el producto más significativo fue el desarrollo de los protocolos para su procesamiento, de esta manera lográndose encontrar una alternativa para la utilización de los frutos enfermos, los cuales al ser procesados aportan un gran beneficio a las plantaciones del cacao y al medio ambiente, con la disminución de la enfermedades fungosas y la incrementación de la producción.

Palabras claves: Mazorcas, Cacao, Pasta, Grasa, Biodiesel

SUMMARY

The present work was carried out in the Tropical Experimental Station Pichilingue (EET - P), belonging to the National Institute of Agricultural Research (INIAP), the execution of the activities in the field were carried out in one hectare of traditional cocoa of approximately 25 years of age and the analyzes of the samples were carried out in the facilities of the Institute's Laboratory. The purpose of the research was to obtain biodiesel from the cocoa fat from the almonds of the diseased fruits; the methodology used was divided into two phases: 1.) it includes the collection and opening of sick fruits in the field, the beneficiated (fermentation in bag and natural drying in cement tendal), cocoa seeds, in the beneficiation plant. 2.) involves the transformation of dried grains to cocoa paste, for the extraction of fat and obtaining biodiesel from fat, by means of transesterification catalyzed by an alkaline compound, sodium hydroxide (NaOH) in the Laboratory of the (EET - P). During the process, physical variables and the chemical properties of the product reached were evaluated. The results obtained indicate that in one hectare of cocoa, 26.6% of the production comes from sick fruits, a raw material that contains 51.58% fat, with a free fatty acid profile (FFA) of 90%. Availability, being the most representative stearic acids with 30.52%; Oléico with 29.62% and Palmitic with 25.40%. The transesterification reaction of the oil had a 64.9% yield in the production of biodiesel, with a low acid index of 4%, with average values of 0.31, and the average values of the density 0.87 g/cm^3 and viscosity $5.66 \text{ mm}^2/\text{s}$ that are within the limits allowed by international standards (DIN/ISO 3675 and DIN/ISO 445), in their order. The costs for obtaining biodiesel at the experimental level are high, but the most significant product was the development of the protocols for processing, in this way being able to find an alternative for the use of sick fruits, which when processed provide a great benefit to cocoa plantations and the environment, with the reduction of fungal diseases and the increase of production.

Keywords: Cobs, Cocoa, Pasta, Fat, Biodiesel