

**EFEECTO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO SOBRE LA
PRODUCTIVIDAD DE DIFERENTES PROCEDENCIAS
DE *Jatropha curcas* L. DEL ESTADO DE VERACRUZ**

TESIS

para obtener el Grado de

**MAESTRO EN
DESARROLLO REGIONAL SUSTENTABLE**

PRESENTA

ING. JOSÉ FELIPE PACHECO MORALES

Dirección:

Dra. Ofelia Andrea Valdés Rodríguez

Codirección:

Mtra. Doris Guadalupe Castillo Rocha

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT por el apoyo económico brindado durante la realización de este proyecto.

A la Dra. Ofelia Andrea Valdés Rodríguez, por la confianza que depositó en mí para desarrollar este proyecto, por su paciencia, su tiempo y apoyo a lo largo de este trabajo.

A la Mtra. Doris Guadalupe Castillo Rocha por sus conocimientos invaluable que me brindó para llevar a cabo esta investigación, y sobre todo su tiempo, sus comentarios y aportaciones a mi trabajo que fueron fundamentales para llevar a fin este proyecto.

A Yessica Bautista Bautista quien es una persona muy especial e importante para mí, por su apoyo incondicional en la realización de este trabajo y sobre todo por estar siempre a mi lado.

Agradezco a los miembros del jurado, por las valiosas contribuciones que hicieron al trabajo final y por el tiempo que dedicaron para revisarlo, aún a pesar de tantas actividades que los ocupan.

A aquellas grandes personas que hacen posible el conocimiento en las aulas, los excelentes profesores del programa de maestría en Desarrollo Regional Sustentable.

A mis amigos y compañeros de la generación que alguna vez han compartido sus conocimientos para ayudarme a concluir este trabajo.

Al Colegio de Veracruz, esta institución de calidad, que me brindó todo el apoyo durante mi estancia en la maestría.

A mi Alma Mater la Universidad Veracruzana por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente y aprender grandes valores para poder seguir adelante.

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi mamá por enseñarme a ser la persona que soy y a quién le admiro su fortaleza a pesar de todos los problemas a los que se ha enfrentado en su vida, siempre saliendo avante.

A mi familia, que siempre está en todo momento, porque gracias a su unión no sería la persona que soy, además de los valores que me supieron inculcar.

Resumen

La actividad agrícola es la columna vertebral del sistema económico, actualmente México ha logrado avances notables en la expansión de su capacidad para producir alimentos. Sin embargo, en los últimos años el apoyo brindado a la agricultura se ha mantenido en una tendencia a la baja, acción que afecta múltiples vertientes generando muchos problemas graves en el sector. En contraparte, para responder a la necesidad de producir cantidades masivas de alimentos, los productores optan por usar cantidades mayores de fertilizantes y nuevos compuestos químicos para proteger los cultivos, lo cual provoca efectos secundarios no deseados e incrementan los costos de la producción de alimentos. Para entender esta dinámica, en dos municipios del estado de Veracruz (Manlio Fabio Altamirano y Paso de Ovejas), mediante una investigación social se evaluó la importancia que los agricultores le dan a la fertilidad del suelo. Adicionalmente, mediante un diseño experimental se evaluó el efecto de dos abonos orgánicos (Lombricomposta y bocashi) sobre la productividad de diferentes procedencias de una especie multipropósitos, *Jatropha curcas* L. Se encontró, que la edad promedio de los productores es arriba de los 45 años y sus prácticas agrícolas no son adecuadas para el cuidado de su suelo, lo cual indicó una inadecuada capacitación sobre buenas prácticas agrícolas. Por otra parte, la aplicación de los abonos orgánicos en *Jatropha curcas* mejoró la estructura y fertilidad del suelo, siendo, el abono a base de lombricomposta el que tuvo mejores efectos. Con base a los resultados obtenidos en esta investigación, se recomienda el uso del abono de lombricomposta, debido a que mejoró la fertilidad y estructura del suelo.

Abstract

Agricultural activity is the backbone of the economic system, currently Mexico has made remarkable progress in expanding its capacity to produce food. However, in recent years the support provided to agriculture has remained in a downward trend, an action that affects multiple aspects, generating many serious problems in the sector. In contrast, to respond to the need to produce massive amounts of food, producers choose to use larger amounts of fertilizers and new chemical compounds to protect crops, which causes unwanted side effects and increases the costs of food production. To understand this dynamic, in two municipalities of the state of Veracruz (Manlio Fabio Altamirano and Paso de Ovejas), through social research, the importance that farmers give to soil fertility was evaluated. Additionally, an experimental design was used to evaluate the effect of two organic fertilizers (vermicompost and bocashi) on the productivity of different provenances of a multipurpose species, *Jatropha curcas* L. Results found that the average age of the producers is above 45 years and their agricultural practices are not adequate for the care of their soil, which indicated an inadequate training on good agricultural practices. The application of the organic fertilizers in *Jatropha curcas* improved the structure and fertility of the soil, being the fertilizer based on vermicompost the one which had better effects. Based on these results, the use of compost of vermicompost is recommended, because it improved soil fertility and structure.

Índice

Capítulo 1	1
INTRODUCCIÓN GENERAL	1
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
CAPÍTULO 2	6
CONSIDERACIONES DE PRODUCTORES SOBRE LA FERTILIZACIÓN Y SUS IMPLICACIONES EN LA REGIÓN DE SOTAVENTO, VERACRUZ, MÉXICO	6
Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Materiales y métodos	11
Área de estudio	12
Diseño y tamaño de la encuesta.....	13
Encuesta.....	13
Análisis.....	14
Resultados y discusión	14
Capítulo 3	23
EFFECTO DE DOS ABONOS ORGÁNICOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE RAÍCES DE <i>Jatropha curcas</i> L. COMO INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD	23
Resumen	23
Abstract	24
Introducción.....	25
Materiales y métodos	28
Área de estudio	28
Material vegetal	29
Aplicación de abonos orgánicos	30
Toma de muestras y análisis.....	30
Determinación de las características químicas del suelo	31
Medición de la productividad de raíces finas	32
.....	33
Análisis estadístico	33
Resultados y discusión	34
Materia orgánica.....	34
Carbono orgánico.....	34
Nitrógeno total	35
Nitrógeno asimilable (inorgánico)	35
Relación carbono/nitrógeno.....	36
El pH.....	36

Conductividad eléctrica	38
Tratamientos	39
Raíces.....	39
Análisis de los tratamientos.....	41
Conclusiones	42
Literatura citada	43
CONCLUSIONES GENERALES	49
LITERATURA CITADA.....	51
ANEXOS.....	55

Índice de Cuadros

Cuadro 2.1 Datos de producción de cultivos representativos de los municipios de Manlio Fabio y Paso de Ovejas, Veracruz.....	17
Cuadro 2.2 Total, de superficie dedicada a la agricultura en los municipios de Manlio Fabio y Paso de Ovejas, Veracruz.....	17
Cuadro 2.3 Utilización de fertilizantes y asesoría técnica en los municipios de Manlio Fabio y Paso de Ovejas, Veracruz.....	17
Cuadro 3.1 Promedio de determinaciones de fertilidad en plantas de <i>Jatropha curcas</i>	38
Cuadro 3.2 Análisis de varianza Anova con valores de p.....	40
Cuadro 3.3 Análisis de varianza Anova con situación de productividad por tratamiento	42

Índice de Figuras

Figura 2.1 Ubicación de la zona de estudio. Elaboración propia	12
Figura 2.2 Aplicación de encuestas.....	13
Figura 3.1 Ubicación de la zona de estudio. Elaboración propia	29
Figura 3.2 Plantas de <i>Jatropha curcas</i>	30
Figura 3.3 Muestreo	31
Figura 3.4 Trabajo de laboratorio	32
Figura 3.5 Medición Vernier.....	33
Figura 3.6 Medición cinta métrica.....	33
Figura 3.7 Separación de raíces.....	33
Figura 3.8 Diagrama de Troug, influencia del pH sobre la disponibilidad de nutrientes. Tomado de Whipker (2001).	37