UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA





"EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN DE MACRONUTRIENTES (N-P-K-Ca-Mg-S) EN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE PALMA ACEITERA *(Elaeis guineensis Jacq.)* DE DOS AÑOS DE ESTABLECIDA BAJO UN SISTEMA DE FERTIRRIEGO EN UN SUELO ACIDO DE UCAYALI".

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR: Bach. EDWARD HANS BENAVENTE OLIVEIRA

PUCALLPA — PERU

2011

DEDICATORIA

A Dios por iluminarme y mostrarme el camino más idóneo a seguir, por darme perseverancia y fuerza infinita para llegar a la meta.

A mis padres, Roger y Ruth por su abnegación, su incondicional apoyo, por sus mejores consejos y sobre todo su comprensión así también a mis hermanos, Gerald y Jonathan para todos ellos con amor y respeto.

A todos mis amigos a quienes agradezco su apoyo en momentos difíciles de mi vida.

AGRADECIMIENTO

- A los Docentes de mi alma mater de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, por su dedicada labor en forjar nuestro futuro a quienes aprecio, admiro, reconozco y guardo un inmenso agradecimiento.

- A la Empresa “SEMPALMA S.A", quienes financiaron el presente trabajo de investigación participativa.

- Al Ing. Jorge Raúl García Cavalié, por su gentil colaboración en el asesoramiento de este trabajo.

- Al Ing. Juan Noel Tarazona Rojas. por su valiosa colaboración, al facilitar los materiales para la realización del experimento.

- Al Sr. Alberto Pastrana Mogrovejo por su apoyo constante en el campo experimental.

- Al Ingeniero Edgardo G. Alaluna Gutiérrez, gracias por sus conocimientos y experiencia vertidos en el análisis de este trabajo de investigación.

- Al Ing. Noé Ramírez por su apoyo para la realización de mi tesis.

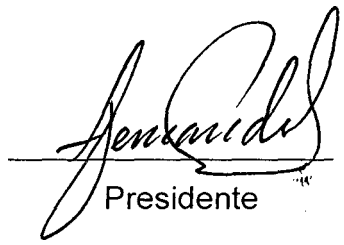
- Al Ing. Clotaldo Antonio Polo Odar por su apoyo en la elaboración del trabajo de investigación.

- A mis compañeros de trabajo por su especial apoyo, amistad y calidad humana.

ACTA DE SUSTENTACION

Ésta tesis fue sometida a consideración para su aprobación ante el jurado calificador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, integrada por los siguientes docentes:

Ing.Mg. Fernando Pérez Leal.



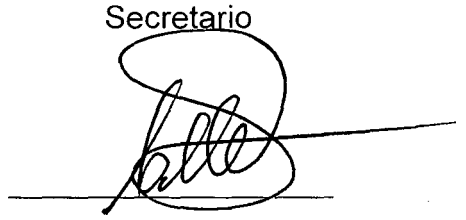
Presidente

Ing. Felipe Alfonzo Ramos Macedo.



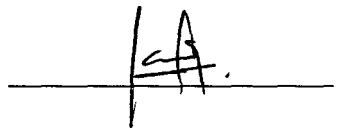
Secretario

Ing. Celso Alberto Calle Serrano.



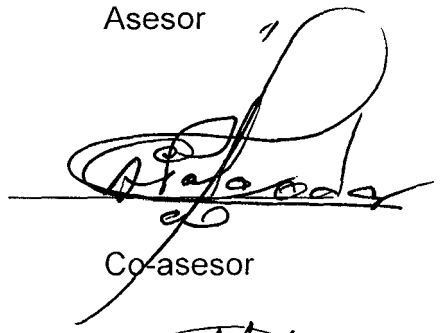
Miembro

Ing.M.Sc. Jorge Raúl García Cavalié. Ing.



Asesor

Clotaldo Antonio Polo Odar. Bach.



Co-asesor

Edward Hans Benavente Oliveira.



Candidato.

INDICE

Página

Resumen viii
Abstract ix
Lista de cuadros x
Lista de gráficos xii
Lista de figuras xiv
Lista de fotos en iconografía xv

I. INTRODUCCIÓN 1

II. MARCO TEÓRICO 2
2.1. Origen 2
2.2. Taxonomía 2
2.3. Características generales 3
2.3.1. Características morfológicas 3
2.3.1.1. Sistema radicular de la palma aceitera 3
2.3.1.2. Tallo 3
2.3.1.3. Hojas 4
2.3.1.4. Flores y frutos 4
2.4. Variedades 4
2.4.1. Virescens 4
2.4.2. Nigrescens 5
2.5. Tipos
2.5.1. Dura 5
2.5.2. Pisífera 5
2.5.3. Ténera 5
2.6. Clima y suelo 5
2.6.1. Requerimientos climáticos para la palma de aceite 5

2.6.2. Características del suelo que son importantes para la Palma de aceite 6
2.6.2.1. Sistema Olivin 6
2.6.2.2. El sistema Paramananthan 6
2.7. Nutrición mineral de la palma de aceite 7
2.7.1. Elementos esenciales 7
2.7.2. Demanda de la planta 8
2.7.2.1. Demanda del crecimiento 9
2.7.2.2. Demanda de la deficiencia 10
2.7.3. Absorción de nutrimentos de la palma de aceite 10
2.7.4. Requisitos nutricionales 12
2.7.5. Manejo de la nutrición 12
2.7.6. Manejo de la fertilización 13
2.7.7. Métodos y épocas de aplicación 14
2.7.8. Fertilización en plantaciones jóvenes 14
2.7.9. Función de los macroelementos en la palma Aceitera 15
2.8. Evapotranspiración, precipitación en el balance hídrico en Palma de aceite 17
2.8.1. Evapotranspiración 17
2.8.2. Precipitación 18
2.8.3. El balance hídrico 19
2.9. El agua en la palma de aceite 20
2.9.1. Intercepción de la luz y déficit hídrico 21
2.9.2. Conversión fotosintética y déficit hídrico 21
2.9.3. Distribución y déficit hídrico 21
2.9.4. Eficiencia del uso del agua 22
2.10. Riego en la palma de aceite 23
2.10.1. Métodos de riego 23
2.10.1.1. Tipo de equipo 23
2.10.1.2. Frecuencia y cantidad de agua 24
2.10.1.3. Rentabilidad del riego 24
2.11. Sistema de riego por goteo 25

2.11.1. Ventajas del riego por goteo 26
2.12. La fertirrigación 27
2.12.1. Ventajas del fertirriego 27
2.12.2. Características de los fertilizantes para fertirriego 28
2.12.3. Fertilizantes para fertirriego 29
2.12.3.1. Fertilizantes sólidos 29
2.12.4. Solubilidad de los fertilizantes 32
2.12.5. Compatibilidad entre fertilizantes 33
2.12.6. El crecimiento de la planta y el fertirriego 35

III. MATERIALES Y METODOS 36
3.1. Ubicación y duración del estudio 36
3.2. Antecedentes del terreno 36
3.3. Condiciones climáticas 36
3.4. Condiciones edáficas 37
3.5. Condiciones nutricionales del cultivo 37
3.6. Componentes estudiados 38
3.6.1. Material genético 38
3.6.2. Fertilización 38
3.6.3. Tratamientos en estudio 39
3.6.4. Diseño experimental 39
3.6.5. Disposición experimental 40
3.7. Ejecución y desarrollo del experimento 40
3.7.1. Demarcación del área 40
3.7.2. Preparación del terreno 41
3.7.3. Muestreo del suelo 41
3.7.4. Extracción de foliolos para análisis foliar 41
3.7.5. Instalación del sistema de riego 41
3.7.6. Evaluación de la plantación 42
3.7.7. Riegos 42
3.7.8. Fertirriego 43
3.7.9. Control de malezas 44

3.7.10. Control fitosanitario 45
3.7.11. Cosecha 45
3.8. Evaluación de variables 45
3.8.1. Crecimiento 45
3.8.2. Rendimiento 46

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 48
4.1. Altura de planta 48
4.2. Diámetro de copa 49
4.3. Número de hojas 50
4.4. Peso seco en Kg/planta 52
4.5. Número de racimos de fruta fresca (RFF) 53
4.6. Longitud de racimo de fruta fresca (RFF) 54
4.7. Diámetro de racimo de fruta fresca (RFF) 56
4.8. Peso de racimo de fruta fresca (RFF) 57
4.9. Rendimiento t/ha/año 59

V. CONCLUSIONES 61
VI. RECOMENDACIONES 63
VII. BIBLIOGRAFIA 64
VIII. ANEXOS 68
IX. ICONOGRAFIA 81

RESUMEN

"Efecto de la fertilización de macronutrientes (N-P-K-Ca-Mg-S) en el crecimiento y rendimiento de Palma Aceitera *(elaeis guineensis jacq.),* de dos años de establecida bajo un sistema de fertirriego en un suelo ácido de Ucayali"

'Edward Hans Benavente Oliveira.

El estudio se realizó en el caserío "Mojaral", ubicado en la margen izquierda de la carretera Federico Basadre Km 30 interior 2 Km, región Ucayali, Provincia de Coronel Portillo, Distrito de Campo Verde, a una altitud de 200 msnm., entre las coordenadas 8°28'31,8" de Latitud sur y 74°48'16,8" de Longitud oeste. La duración del estudio fue de 12 meses, iniciándose en el mes de agosto del 2009 y finalizando en agosto del 2010; tuvo como objetivo: Evaluar el efecto de los macronutrientes (N-P-K-Ca-Mg-S) en el crecimiento y rendimiento de Palma Aceitera aplicada con sistema de fertirriego en plantaciones de dos años de establecidas. Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completamente al Azar (BCA) con tres tratamientos: T_0 (fertilización edáfica + riego); T_1 (fertirriego en base a N-P-K); T_2 (fertirriego en base a N-P-K-Ca-Mg-S) y tres repeticiones. Los resultados fueron sometidos a la prueba de promedios de Duncan con 0,05 de probabilidad, con una superficie total de 5120,6 m^2. La conducción de la parcela se realizó con la tecnología del sistema de riego por goteo y las variables evaluadas fueron: altura de planta; diámetro de copa; número de hojas emitidas por mes; peso seco por planta; número de racimos de fruta fresca por planta; longitud de racimos de fruta fresca por planta; diámetro de racimo de fruta fresca por planta; peso de racimo de fruta fresca y rendimiento en t/ha/año. Se llegó a la siguiente conclusión, que la fertirrigación con el tratamiento T_2 mostró el mejor resultado en todos los parámetros en plantaciones de dos años de establecidas, incrementándose la producción de 3,2 t/ha/año según el tratamiento T_0 a 7,8 por t/ha/año según el tratamiento T_2.

Palabras claves: riego goteo, fertilización, rendimiento

[1]Bach. Ciencias Agropecuarias. Egresado de la Universidad Nacional de Ucayali —Perú.