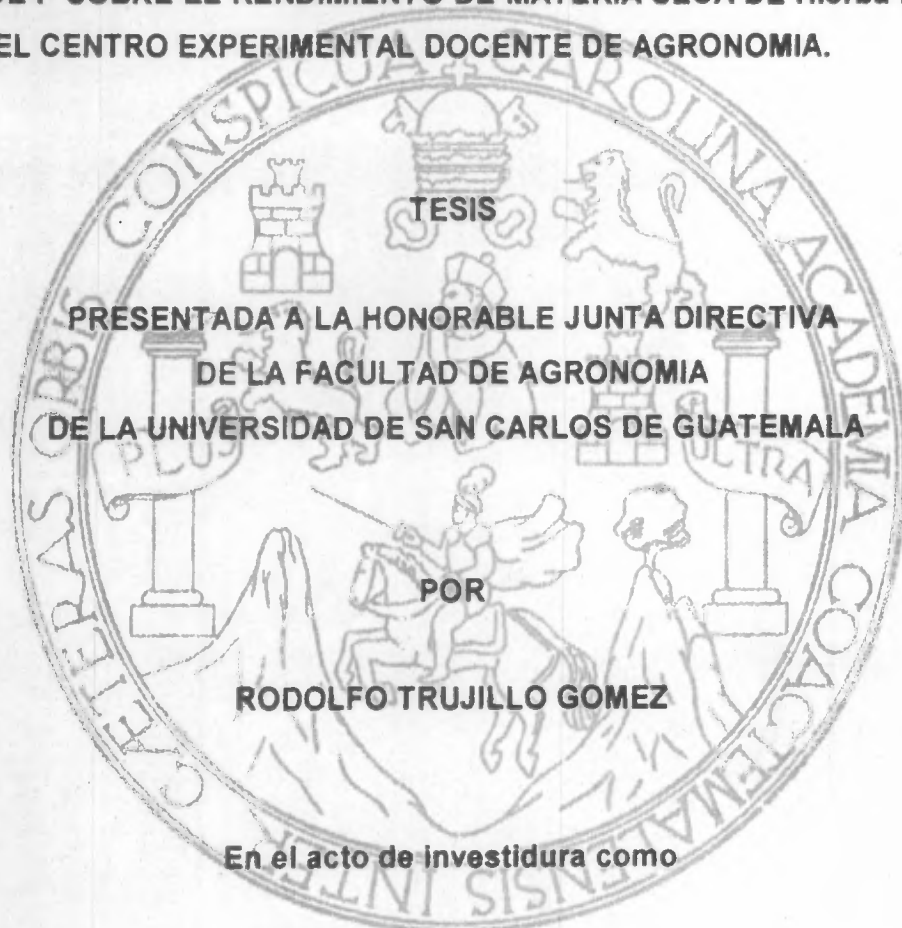


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS**

EVALUACION DE FERTILIZACION CON N, P Y GALLINAZA CON 3 MODALIDADES DE APLICACION DE P SOBRE EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE Hierba Mora (*Solanum nigricans*) EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DOCENTE DE AGRONOMIA.



**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**POR
RODOLFO TRUJILLO GOMEZ**

En el acto de investidura como

**INGENIERO AGRONOMO EN
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO**

GUATEMALA, FEBRERO DEL 20001

DL
01
+(1956)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. EDGAR OSWALDO FRANCO RIVERA
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. WALTER ESTUARDO GARCIA TELLO
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. WILLIAM ROBERTO ESCOBAR LOPEZ
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. ALEJANDRO ARNOLDO HERNANDEZ FIGUEROA
VOCAL CUARTO	Prof. JACOBO BOLVITO RAMOS
VOCAL QUINTO	Br. JOSE BALDOMERO SANDOVAL ARRIAZA
SECRETARIO	Ing. Agr. EDIL RENE RODRIGUEZ QUEZADA

Guatemala, Febrero del 2001

Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

EVALUACION DE FERTILIZACION CON N, P Y GALLINAZA CON 3 MODALIDADES DE APLICACION DE P SOBRE EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE Hierba Mora (*Solanum nigrkans*) EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DOCENTE DE AGRONOMIA

Como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola; en el grado académico de Licenciado.

Agradeciendo la atención a la presente, me suscribo de ustedes.

Deferentemente,


Rodolfo Trujillo Gómez

ACTO DE DEDICO

A:

DIOS:

A ti oh Dios, porque tuyos son el poder y la sabiduría, Tú mudas los tiempos y las edades, quitas y pones reyes, das la sabiduría a los sabios y la ciencia a los entendidos. Tú revelas lo profundo y lo escondido, conoces lo que está en tinieblas y contigo mora la luz.

A Ti, oh Dios de mis padres, te doy gracias y te alabo porque me has dado sabiduría y fuerza.

MIS PADRES:

Eugenio Gregorio Trujillo Rodríguez, (QEPD)
Joaquina Gómez Méndez de Trujillo

MI ESPOSA:

Dra. Sandra Liliana Ordóñez de Trujillo

MIS HIJOS:

Ruddy Miguel y Sandra Eugenia

MIS HERMANOS:

Olga Esperanza, Gregorio Ramiro, Hugo Alfredo y Adalgisa

AGRADECIMIENTOS

Mis sinceros agradecimientos a los distinguidos ingenieros José De Jesús Chonay Pantzay y Hugo Rolando Jordan Portillo, por su valiosa participación en la asesoría de la presente tesis.

Todos los resultados obtenidos fueron generados por el proyecto "Desarrollo de Prácticas Agronómicas para el cultivo de Hortalizas Nativas o Tradicionales" promovido por el instituto de investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía y la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

INDICE DE CONTENIDO

PAGINA

Indice de cuadros	i
Resumen	ii
1. Introducción	1
2. Planteamiento del Problema	2
3. Marco Teórico	3
3.1. Marco Conceptual	3
3.1.1. Clasificación y características Botánicas	3
3.1.2. Ecología y distribución del cultivo	3
3.1.3. Importancia del cultivo	4
3.1.4. Utilización de la Hierba Mora	5
3.1.5. Análisis Bromatológico	5
3.1.6. Antecedentes de Fertilización	5
3.1.7. Importancia de la Fertilización en la Producción Agrícola	6
3.1.8. Fósforo del Suelo	6
3.1.9. Gallinaza, Valor agrícola como abono orgánico	7
3.2. Marco Referencial	8
3.2.1. Antecedentes de investigación	8
3.2.2. Acumulación de Nutrientes del Cultivo	9
3.2.3. Descripción del Area Experimental	11
3.2.3.1. Ubicación Geográfica	11
3.2.3.2. Condiciones Climáticas	11
3.2.3.3. Características del suelo	12
4. Objetivo	13
5. Hipótesis	14
6. Metodología	15
6.1. Determinación de las características químicas del suelo	15
6.2. Determinación de las características químicas de la Gallinaza	15
6.3. Descripción de los tratamientos	16
6.4. Diseño Experimental	16
6.5. Tamaño de la Unidad Experimental	17
6.6. Variables respuesta	17

6.7. Medición de las variables respuesta	17
6.7.1. Medición de la altura	17
6.7.2. Determinación de biomasa en materia fresca	17
6.7.3. Determinación del peso seco	17
6.8. Manejo del Experimento	18
6.8.1. Semillero	18
6.8.2. Preparación del terreno en campo definitivo	18
6.8.3. Trasplante	18
6.8.4. Fertilización	18
6.8.5. Control fitosanitario	19
6.8.6. Cosecha	19
6.8.7. Análisis de la información	19
7. Resultados y Discusión	21
8. Conclusiones	27
9. Recomendaciones	28
10. Bibliografía	29
11. Apéndice	31

INDICE DE CUADROS

CUADRO	CONTENIDO	PAGINA
1	Análisis Bromatológico de la hoja de la hierba mora	5
2	Resultados del Análisis Químico del Suelo	15
3	Características químicas de la Gallinaza	15
4	Nutrientes y niveles evaluados	16
5	Tratamientos y Dosis de Fertilización Química con N y P ₂ O ₅ evaluados en cuatro cortes.	16
6	Distribución de las cantidades de fertilizantes y Gallinaza aplicadas al ensayo	19
7	F calculada y probabilidad para rendimiento de Hierba Mora (<i>Solanum nigricans</i>) de materia seca y modalidades de aplicación de Fósforo	21
8	Comparación de medias para el rendimiento de materia seca en el primer corte por efecto de la fertilización química y orgánica y modalidades de aplicación P, en el cultivo de Hierba Mora	21
9.	Comparación de Medias para el rendimiento de Materia seca en el segundo corte por efecto de la fertilización química y orgánica y modalidades de aplicación de P en el cultivo de Hierba Mora	22
10	Análisis de Varianza de rendimiento total en Materia seca por efecto de fertilización química y orgánica y modalidades de aplicación de P en el cultivo de hierba mora	23
11	Comparación de medias para el rendimiento de materia seca total por efecto de la fertilización química y orgánica y modalidades de aplicación de P, en el cultivo de hierba mora	23
12	F calculada y probabilidad sobre la variable de altura por efecto de la fertilización química y orgánica en los cuatro cortes de Hierba Mora	24
13	Comparación de medias de alturas medidas para el primer corte, por efecto de la fertilización química y orgánica en hierba mora	25

14	Análisis de Varianza de altura promedio de cada corte por efecto de la fertilización química y orgánica de hierba mora	25
15	Comparación de medias de altura total por efecto de la fertilización química y orgánica en hierba mora	26
16	Análisis de costos para el rendimiento de materia fresca total por efecto de la fertilización química y orgánica y modalidades de aplicación de P en el cultivo de hierba mora	26
17 "A"	Datos de campo para el primer corte del cultivo de Hierba Mora	32
18 "A"	Datos de campo para el segundo corte del cultivo de Hierba Mora	33
19 "A"	Datos de campo para el tercer corte del cultivo de Hierba Mora	34
20 "A"	Datos de campo para el cuarto corte del cultivo de Hierba Mora	35
21 "A"	Presupuesto de costos y gastos para el cultivo de Hierba Mora (<i>Solanum nigricans</i>) centro experimental Docente de Agronomía.	36

EVALUACION DE FERTILIZACION CON N, P Y GALLINAZA CON 3 MODALIDADES DE APLICACION DE P SOBRE EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE Hierba Mora (*Solanum nigricans*) EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DOCENTE DE AGRONOMIA

FERTILIZATION'S EVALUATE WITH N, P AND GALLINAZA WITH TREE APLICATION MODELS OF P OVER THE DRIED MATTER PROFIT OF Hierba Mora (*Solanum nigricans*) AT THE EXPERIMENTAL TEACHING CENTER OF AGRONOMY

RESUMEN

La investigación se efectuó en el Centro Experimental Docente de Agronomía, de la Facultad de Agronomía de Noviembre de 1995 a Abril de 1996. Formando parte del proyecto "Desarrollo de Prácticas Agronómicas para el cultivo de hortalizas nativas o tradicionales", desarrollado por el Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía (IIA), y la Dirección General de Investigaciones (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se contempló como objetivo evaluar el efecto de la fertilización con N, P y Gallizana aplicado en 3 modalidades sobre el rendimiento de materia seca y altura de planta en 4 cortes comerciales de cultivo de hierba mora (*Solanum nigricans*). Para el efecto se usó el diseño de bloques al azar con 12 tratamientos y 3 repeticiones en cada unidad experimental.

También se efectuó un análisis de varianza para aceptar o no la hipótesis planteada, con significancia del 5% y prueba de comparación de medias por contraste.

Los resultados que se obtuvieron indican que el mayor rendimiento para los cuatro cortes se obtiene con 400 kg. de N, 120 kg. de P_2O_5 y 2,500 kg. de gallinaza, aplicando la modalidad 3.

1. INTRODUCCION

Guatemala está ubicada en el Subtrópico de Capricornio. Es un país que posee diversidad de fauna y flora, parte de la cual es aprovechada en la alimentación humana. Entre la flora nativa se puede mencionar a la hierba mora (**Solanum nigricans**) que es catalogada como una hortaliza nativa, la que es consumida como fuente alimenticia y a la vez forma parte de la dieta de la población urbana y rural guatemalteca. Su valor nutritivo es superior al de algunas hortalizas como la espinaca y la lechuga.

La Universidad de San Carlos de Guatemala a través de la DIGI (Dirección General de Investigación) y la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos (FAUSAC) impulsan la domesticación de la hierba mora, en el proyecto "Desarrollo de Prácticas Agronómicas para el Cultivo de Hortalizas Nativas o Tradicionales", con el objeto de generar la tecnología del cultivo. Dentro de este contexto se planteó la presente investigación para la evaluación del rendimiento en materia seca por efecto de la fertilización con N, P y Gallinaza de hierba mora (**Solanum nigricans**) en cuatro cortes comerciales.

Para alcanzar el propósito planteado se evaluaron distintos niveles de fertilización química con N y P y Gallinaza, el P aplicado en 3 modalidades distribuidos en un diseño experimental de Bloques al azar con 12 tratamientos y 3 repeticiones.

La investigación se realizó en El Centro Experimental Docente de Agronomía, encontrando que los mayores rendimientos acumulados de cuatro cortes de materia seca se obtienen con la aplicación de 400 kg de N/ha, 120 kg de P₂O₅/ha y 2,500 kg de Gallinaza/ha.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Hierba Mora (**Solanum nigrkans**) es una alternativa para la mejora de la dieta alimenticia de los guatemaltecos, así como una fuente de ingresos para los agricultores que se dedican a su cultivo.

Es clasificada como hortaliza nativa en el proyecto de "Desarrollo de Prácticas Agronómicas para el Cultivo de Hortalizas Nativas" de la Facultad de Agronomía y la Dirección General de Investigación de la USAC, el objetivo general de la investigación es generar tecnología para el cultivo de la hierba mora (**Solanum nigrkans**).

Por lo anteriormente expuesto se evaluó la fertilización química con N, P y Gallinaza, aplicados en diferentes modalidades el Fósforo.

Los resultados obtenidos serán utilizados para la formulación de la tecnología del cultivo, que complementa la información generada en distancias de siembra, riego a diferentes intervalos, niveles de N, P y M.O en diferentes localidades que permitan la explotación racional del cultivo y dar consistencia a la información lo cual es básico para producción intensiva del cultivo.

A lo anterior cabe mencionar que se carece de información acerca de aplicaciones fraccionadas de fósforo en cada corte comercial de hierba mora (**Solanum nigrkans**) siendo esta una práctica que los agricultores realizan al aplicar fertilizantes con N, P, K, después de cada corte en el cultivo de hierba mora (**Solanum nigrkans**).

El proyecto de hortalizas nativas únicamente a evaluado la aplicación de fósforo al trasplante aplicado en un 100% de dosis evaluada.

3. MARCO TEORICO

3.1 Marco Conceptual

3.1.1 Clasificación y características botánicas de la Hierba Mora (*Solanum spp*)

Familia:	Solanaceae
Género:	Solanum
Especie:	americanum, nigrescens, nigricans

Existen diferentes especies que difieren en detalles morfológicos tan mínimos que en ocasiones es muy difícil determinar si se trata de la misma o de otra especie (8).

Gentry Jr. y Standley (8) mencionan que la hierba mora es una planta anual o perenne, erecta o decumbente. Tallos jóvenes filosos, angulares o redondos. Las hojas se encuentran dispuestas en pares o solitarias, de diferentes tamaños, similares en forma, enteros o sinuados, dentadas, 14 cm. de longitud, 1.5 a 3.5 cm. de ancho, ápice angostado, agudo acuminado, la base atenuada con vellocidades en el haz y el envez, densos o poco densos. Peciolos de 5 a 30 mm. de longitud.

Las inflorescencias laterales o internodales, subumbelíferos o ramificados, con pocas o muchas flores, con pedúnculos de 5 a 25 mm. de longitud, pedicelos de 5 a 10 mm de longitud, la flor con un cáliz de 1.2 mm. de longitud, lobulado a la mitad, lóbulos ovulados, oblongos, agudo obtuso, reflejado en el fruto, corola blanca de 5 a 7.5 mm. de ancho, parte de la proximidad de la base lóbulos de 2-3 mm. de longitud, estilo de 2.5 mm. de longitud, excedido en los estambres, la parte baja y media densamente pubescentes, ovario glabroso.

El fruto es globoso, 4 a 8 mm. de diámetro, verde al inicio y negro al madurar, semillas alrededor de 1 mm. de longitud, de color café oscuro.

3.1.2. Ecología y distribución del cultivo de Hierba Mora

Según Gentry y Standley (8), la hierba mora, quilete o macuy se encuentra en Guatemala como maleza en varios cultivos y en terrenos baldíos en una amplia variedad de climas fríos o cálidos. Los mismos autores mencionan que la hierba mora se encuentra de 150

a 1,500 msnm y escasamente en altitudes mayores, mientras que Azurdia y Gonzáles (1) mencionan que las especies de hierba mora presentes en Guatemala pueden hallarse desde el nivel del mar hasta los 4,000 msnm. En Guatemala pueden encontrarse en cualquier lugar una o dos de las tres especies nativas, que pueden ser: Solanum americanum Miller, sinónimo Solanum nodiflorum Jacq, conocida como hierba mora en Chichicastenango y Jutiapa, como macuy en Alta Verapaz y como quilete en Santa Rosa. Estas especies se pueden encontrar en los departamentos de Petén, Alta Verapaz, Zacapa, Baja Verapaz, Sacatepéquez, Chimaltenango, Huehuetenango, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Retalhuleu, San Marcos, así como en Belice, Oeste de E.U.A. y de México hasta Costa Rica, Panamá y América del Sur desde 350 a 1,500 msnm, encontrándose en matorrales húmedos y bosques, en laderas y campos abiertos.

Solanum nigrescens Mart & Gal, conocido como hierba mora en Quetzaltenango y como Macuy en Sacatepéquez. Se extiende de 1,500 a 3,900 msnm en Chiquimula, Progreso, Sacatepéquez, Huehuetenango, Escuintla, San Marcos, Sureste de México y Costa Rica; y Solanum nigrescens Marta & Gal, sinónimo Solanum vermicinitens, que se extiende de 1,200 a 2,700 msnm, en matorrales húmedos densos, a menudo en bosques de Abies y Cupresus; en bosques abiertos de pino y encinos, localizada en Alta Verapaz, Zacapa, Baja Verapaz, Jalapa, Guatemala, Chimaltenango, Sololá, El Quiché, Totonicapán, Quetzaltenango, Huehuetenango, Suchitepéquez, San Marcos, Sureste de México y Honduras.

3.1.3. Importancia del Cultivo

La búsqueda de nuevas alternativas de fuentes de proteínas conlleva al conocimiento botánico, agronómico y nutricional de las especies vegetales. Dentro de la flora guatemalteca existen una cantidad considerable de especies útiles para la alimentación humana, que debido a la falta de conocimiento por parte de técnicos de la rama agrícola y nutricional, no se les ha dado la importancia que realmente tienen.

La hierba mora tiene una amplia utilización en las comunidades con las que está asociada. Se ha llegado a comprobar que las especies de hierba mora son fuentes de proteína, vitaminas y minerales sobresaliendo el hierro entre estos últimos (17).

3.1.4. Utilización de la Hierba Mora

Delgado (6) cita que la hierba mora desde la antigüedad ha sido utilizada en diferentes formas y para diferentes usos, alimenticios y medicinales.

En Guatemala son consumidos los folíolos jóvenes en cantidades bastante apreciables, pues es posible encontrarlas en la mayoría de mercados y plazas de la República; las amas de casa acostumbran prepararla de diversas formas.

3.1.5. Análisis Bromatológico de la Hierba Mora

La tabla de Composición de alimentos del INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá) reporta el análisis bromatológico de 10 gramos de porción comestible de la hierba mora (cuadro 1).

CUADRO 1. Análisis Bromatológico de la hoja de la hierba mora.

Valor Energético	45.0
Humedad (%)	85.0
Proteína (mgs)	5.0
Grasa (mgs)	0.8
Hidratos de C.(mgs)	7.4
Fibra (mgs)	1.4
Ceniza (mgs)	1.8
Calcio (mgs)	199.0
Fósforo (mgs)	60.0
Hierro (mgs)	9.9
Vitamina A (meq)	230.0
Tiamina (mgs)	0.18
Riboflavia (mgs)	0.35
Niacina (mgs)	1.0
Acido Ascórbico (mgs)	61.0

Fuente: Tabla de composición de alimentos de Centro América y Panamá; de Flores M. (9) INCAP.

3.1.6. Antecedentes de Fertilización

Según Barreda (2) el uso de fertilizantes inorgánicos, sin haber realizado un análisis de suelo y sin considerar los requerimientos del cultivo, pueden causar un desbalance en la nutrición de las plantas.

El uso de abonos inorgánicos da como consecuencia una disminución del contenido de humedad de los suelos. Respecto a ello Barreda (2) menciona que los de Guatemala, en su mayoría, han sido trabajados por varios años lo que ha disminuido su contenido y como consecuencia de ello los rendimientos disminuyen. Por lo que debe fomentarse el manejo del mismo mediante la incorporación de materiales orgánicos con adición a nutrientes esenciales a las plantas.

Según Carbajal (3) la utilización de abonos orgánicos fue una de las primeras técnicas empleadas por el hombre porque desde tiempos muy remotos han incorporado los desperdicios agrícolas para mejorar la calidad del suelo.

3.1.7. Importancia de la Fertilización en la Producción Agrícola

Las plantas obtienen sus nutrientes del aire, del agua y del suelo; los cuales en presencia de radiación solar son utilizados como materia prima para la síntesis de fotosintatos.

El nitrógeno, fósforo y potasio son necesitados en grandes cantidades para los cultivos de alto rendimiento. Estos son extraídos del suelo, de aquí que el suministro de ellos por el suelo, es cada vez más limitado (18).

3.1.8. Fósforo del Suelo

En las plantas el fósforo se encuentra presente en los tejidos. En el suelo se encuentra en cantidades menores que el nitrógeno y el potasio. Las cantidades pequeñas de fósforo en los terrenos y su tendencia a reaccionar con los componentes del suelo para formar compuestos relativamente insolubles y no ser utilizables por las plantas, provoca un elemento de mayor importancia en la fertilidad del suelo (16).

Según Tisdale (16), el contenido total de fósforo es más alto en los suelos vírgenes jóvenes, en áreas donde la lluvia no es excesiva, pero esto puede variar dependiendo del tipo de suelo.

El fósforo disponible se refiere a la cantidad de este elemento que puede ser absorbido del suelo por las plantas del cultivo. Es de gran importancia para el crecimiento de las plantas.

Las cantidades totales de fósforo en el suelo son más altas que el fósforo disponible. Los niveles de éste último pueden aumentarse por adiciones prolongadas de fertilizantes que posean este elemento.

Rodríguez (13) indica que el fósforo se encuentra presente en todos los órganos vegetales, el cual se acumula en mayor parte en la flor, fruto y especialmente en la semilla. Cuando el fósforo se encuentra ausente en el suelo provoca la no conversión del almidón en azúcar, no hay división celular adecuada, no se efectúa la formación de grasa o provoca un sistema radicular poco desarrollado. Para que las plantas tengan un crecimiento robusto y las células se encuentren en actividad, es necesario que el fósforo este presente.

Según Donahue (7) el fósforo es el segundo más crítico nutriente vegetal; el nitrógeno es el más crítico. El fósforo total en el suelo arable promedio es aproximadamente 0.1% por peso, del cual sólo una infinitésima parte está disponible para las plantas.

3.1.9. Gallinaza, Valor Agrícola como Abono Orgánico

Considerando el alto valor nutritivo de los ingredientes usados en la formulación de dietas para aves se puede esperar que la gallinaza, producto resultante de la acumulación de excretas, plumas y alimentos sobre un material usado como cama, contenga un alto valor potencial especialmente de nitrógeno.

El contenido de nutrimentos de una buena gallinaza es de 2% de N, 2% P_2O_5 y 1% K_2O , de tal manera que al incorporar 5 toneladas de gallinaza a una hectárea equivaldría a aplicar 10 quintales de la formula 20-20-10 de N-P-K (14).

3.2. Marco Referencial

3.2.1 Antecedentes de Investigación en Hierba Mora

Características de la Hierba Mora:

Vasquez (19) establece las características siguientes: altura de la planta de 19.7 a 69.4 cm., área foliar de 6.3 a 22.3 centímetros al cuadrado, peciolo de 5.4 a 20.2 mm. de largo, pendúnculo de 9 a 18.9 mm. de largo, semillas de 0.78 a 1.2 mm. de diámetro, emergencia de 7 a 17 días, floración de los 40 a 71 días, período de floración de 41 a 79 días, inflorescencia por planta de 55 a 669 flores por inflorescencia de 7 a 11, días a fructificación de 54 a 98, días de maduración del fruto 7 a 12, número de frutos por planta de 301 a 409, frutos por infrutescencia de 6 a 10, número de semillas por fruto de 38 a 94, número de semillas por gramo 3,078 a 5,539, rendimiento bruto de 2,645.3 a 4,073.3 kg/ha. y rendimiento neto de 806 a 2,039.7 kg/ha.

Dentro de las investigaciones realizadas en relación con programas de recursos fitogenéticos de Guatemala, se encuentra el de la hierba mora. Por la importancia alimenticia de esta de 1982 a 1984 se realizaron las caracterizaciones agromorfológicas, agronómicas, morfológicas y brotamológicas (20), con esta información se principiaron a desarrollar investigaciones aplicadas tales como: Número y períodos de cortes en relación al contenido de proteína y rendimiento a diferentes números días a cosecha, realizado por Delgado (6), reporta que en la época de corte de 40 días un mayor rendimiento por corte individual promedio de 581.2 kg/ha. Además indica que en cuanto al contenido de proteína, no hay diferencias significativas entre época de corte, ni entre número de cortes dentro de cada época. Este autor, también observó que el número máximo de cortes que pueden hacerse son cuatro ya que a partir del quinto corte, se observa un descenso en el rendimiento.

Al relacionar el contenido de proteína con el rendimiento neto, el corte a 40 días, da un mayor rendimiento de proteína.

La hierba mora está ampliamente distribuida en el país (0-2,500 msnm), siendo de amplia utilización en la alimentación de poblaciones rurales. La hierba mora es una especie abundante en Guatemala, presentándose como cultivo, como maleza en varios cultivos, así

como en terrenos baldíos siendo la región más importante, el Altiplano Central; en la cual es familiar su presencia como maleza en el cultivo de maíz o frijol (17).

El genoplasma recolectado ha mostrado alta variabilidad genética tanto en los aspectos agronómicos, bromatológicos y morfológicos (19).

La demanda existente en la ciudad capital y algunas otras poblaciones de la región, es debida en buena parte, a la divulgación que en los últimos años se ha hecho de las bondades de estos cultivares, aunado al hecho de que su valor a nivel de mercado es más bajo que el de las hortalizas tradicionales (17).

3.2.2. Acumulación de Nutrientes del Cultivo de Hierba Mora

Rodríguez y Chonay (12) reportan que el rendimiento de biomasa de hierba mora, en las condiciones ecológicas de Tecpán, Guatemala, no se incrementa por el efecto de la aplicación de N en dosis de cero a 120 kg/ha. Esto se observa durante el primer corte, no así en los cortes sucesivos, esto podría deberse a que el N fue aplicado a 25 días después de la siembra; se considera que para una optimización, se debe fraccionar de manera que antes de cada corte el cultivo tenga nutrientes suficientes. El nivel que podría aplicarse es el equivalente a 30 kg/ha.

Los autores mencionan que en relación a la aplicación de P_2O_5 , solo se observó un rendimiento mayor en el segundo corte respecto al primero, situación que se puede atribuir al crecimiento radicular de las plantas por una mayor exploración de suelo para absorber fósforo, por ser este un nutriente poco móvil en el suelo. Con respecto a la adición de potasio en dosis de 0-100 kg/ha, determinaron un comportamiento similar al del fósforo.

Además concluyen que la aplicación de 120 kg/ha de N, cero kg de P_2O_5 y cero kg/ha de K_2O ; producen una máxima acumulación de N bajo las condiciones de Tecpán Guatemala. Por otro lado mencionan que el Nitrógeno incrementa el rendimiento de biomasa en kg/ha en la etapa de desarrollo vegetativo, y que se reduce en la etapa de producción o inducción de flores y frutos.

Vásquez (19) realizó el estudio de recolección y caracterización del germoplasma de la hierba mora (Solanum spp.) de la vertiente del Pacífico del país. Sin embargo, se afrontó el problema de que no todos los cultivares germinaron adecuadamente, pues de 45 muestras sometidas a dicho proceso, se observó una germinación óptima de solo 20 de ellos que corresponden exactamente a un 47% del total evaluados.

Vásquez (19) estudió el proceso germinativo en la semilla de hierba mora (Solanum spp.), obteniendo los siguientes resultados: El cultivar proveniente de Siquinalá, Escuintla presentó los mayores porcentajes de germinación indiferente del tipo de almacenamiento utilizado; mientras que el cultivar proveniente de El Socorro, Jutiapa, presentó los más bajos resultados; esto a nivel de invernadero. El vigor de la semilla aparentemente aumenta conforme mayor tiempo se almacena ya que tanto la altura del tallo como el área foliar se incrementaron de la primera a la tercera prueba de germinación en el invernadero. Y que el almacenaje en vidrio parece ofrecer mayores ventajas que el almacenamiento en plástico al tener una mayor capacidad germinativa.

Velásquez (20) realizó el estudio de caracterización agro morfológica y bromatológica de 35 cultivares de hierba mora (solanum spp.), nativos de Guatemala, en el valle de la Asunción Guatemala, obteniendo los resultados siguientes: Detectó variabilidad en los aspectos morfológicos y bromatológicos tanto a nivel inter como intra cultivares, siendo esta mayor en las variables área foliar, inflorescencia por planta, frutos por planta, frutos por 100 gramos y semilla por fruto. De acuerdo con el análisis bromatológico realizado, se estableció que los materiales caracterizados poseen cantidades de proteína y minerales que se encuentran dentro del rango obtenido en el análisis bromatológico del INCAP.

Zamora (21) realizó el estudio de evaluación preliminar de 16 cultivares de hierba mora (Solanum spp.), bajo condiciones de la ciudad capital y Sacatepéquez, obteniendo los siguientes resultados: El contenido de proteína en ambas localidades, son bastante similares a pesar de la diferencia en altura sobre el nivel del mar (900 m), entre localidades. El contenido de proteína obtenido para la capital fue de 20.26% y un 26% para Sacatepéquez. El material genético proveniente de la laguna Canche, La Libertad, Petén (123 msnm) fue el que presentó la más alta producción en peso seco de material vegetal comestible (69.74 kg/ha), de proteína y 18.32% de proteína en la ciudad capital. En Sacatepéquez resultó como material

sobresaliente el de Pajapita, San Marcos (200 msnm) con una producción de 69.09 kg/h de material verde y 26.28% de proteína.

Castro (4) realizó un estudio de fertilización química y orgánica de Hierba Mora (*Solanum spp*) con N, P y Estiércol bovino en la Aldea Pacutan, Santa Apolonia, Chimaltenánigo, encontrando que para 3 cortes comerciales no hubo efecto de la fertilización química y orgánica para el primer y segundo corte de materia fresca y seca, sino que la respuesta la encontró en el tercer corte, con la aplicación de 100 kg de N/ha, 40 kg de P₂O₅/ha. Después del trasplante 1ro. y 2do. corte con lo que obtuvo un rendimiento de 10,532 kg/ha de materia fresca y 1,242.8 Kg/ha de materia seca.

Mejía (11) en el área de la capital de Guatemala, en el Centro Experimental Docente de Agronomía, realizó una evaluación de la fertilización con N, P y Gallinaza en hierba Mora (*Solanum spp*) en 3 cortes comerciales, concluyendo que el mayor rendimiento de Biomasa en Materia seca se obtiene al aplicar 75 kg. de N/ha. Después del trasplante y de cada corte, 120 kg. P₂O₅/ha. y 10 toneladas de Gallinaza al momento del trasplante.

3.2.3 Descripción del Area Experimental

3.2.3.1 Ubicación Geográfica

La localización del área a utilizar para la investigación se ubica en el Centro Experimental Docente de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a una latitud Norte de 14°35'58"; longitud Oeste de 90°35'58"; con altitud media de 1,502 msnm (9).

3.2.3.2 Condiciones Climáticas

Conforme al mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento de la república de Guatemala, publicado por el INAFOR (10) a una escala de 1:600000, la ciudad de Guatemala se encuentra dentro del Bosque Húmedo Sub-tropical templado (Bh-st). Las condiciones climáticas registradas por el INSIVUMEH (9) son las siguientes:

- a) Precipitación media anual de 1,216.2 mm. distribuidos en 110 días durante los meses de mayo a octubre.
- b) Temperatura media anual de 18.3 grados centígrados.
- c) Humedad relativa de 79%.
- d) Insolación promedio de 6.65 horas/día.

3.2.3.3 Características del Suelo

Según Simmons, Tarano y Pinto (15) estos suelos pertenecen a la serie Guatemala, que se caracterizan por ser originados de Ceniza Volcánica de color claro, relieve casi plano y buen drenaje interno, suelo superficial de color pardo muy oscuro, franco arcilloso, friable, de 0.3 a 0.5 m. de espesor, el suelo sub-superficial es de color pardo amarillento a pardo rojizo, franco arcilloso friable, de 0.5 a 0.6 m de espesor, el declive dominante es de 0-2%, el drenaje a través del suelo es lento, el peligro de erosión es bajo, la fertilidad natural es alta y el problema que se presenta en el manejo del suelo es el mantenimiento de la materia orgánica.

Cordón (5) indica que el área donde se llevará a cabo la investigación se encuentra ubicada en el pedón 8, con símbolo A225, cuya ubicación es al sur del CEDA, con pendiente del 4% en dirección sur, levemente erosionado, con escurrimiento superficial; es un suelo de adecuada fertilidad y por su capacidad de uso de la tierra corresponde a la clase IIIe. Según el mismo autor los suelos del CEDA identificados por él y de acuerdo a la taxonomía de suelos son: Alfisoles (40.83% del área total), Inceptisoles (13.83), Entisoles (30.84%) y mollisoles (14.50%). El área específica del ensayo corresponde a los suelos Alfisoles.

4. OBJETIVOS

GENERAL:

Evaluar el efecto de la fertilización química y orgánica y el Fósforo aplicado en 3 modalidades sobre el rendimiento de materia seca y altura de planta en 4 cortes comerciales del cultivo de hierba mora (*Solanum nigricans*).

ESPECIFICOS:

1. Determinar la dosis de N, P y Gallinaza, y modalidades de aplicación del P que provoque un mayor rendimiento.
2. Determinar que tratamiento de N, P y Gallinaza, y modalidades de aplicación del P es el que produce mayor rentabilidad económica en el cultivo.

5. HIPOTESIS

1. Uno de los tratamientos de fertilización con N, P y Gallinaza y modalidades de aplicación de P incrementa el rendimiento significativamente en Biomasa y altura de hierba mora (***Solanum nigrkans***) en cada corte.
2. Uno de los tratamiento de fertilización con N, P y Gallinaza y modalidades de aplicación de P, producen mayor rentabilidad económica en el cultivo de hierba mora (***Solanum nigrkans***).

6. METODOLOGIA

6.1 Determinación de las Características Químicas del Suelo

Se obtuvo una muestra de suelo del área del ensayo a una profundidad de 0-20 cm. y de 20-40 cm. la que fue secada a la sombra y tamizada a 10 mallas. Posteriormente con el uso de la solución extractora de Carolina del Norte, se determinó el contenido de P, K, Ca y micro nutrientes; que se presentan en el cuadro 2.

CUADRO 2: Resultados del Análisis Químico del Suelo

PROF	pH	Mg/ml		Meq/100ml		Ppm				Ca/mg	(Ca+Mg)/K
		P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn		
0-20	6.40	0.68	120	6.86	2.88	2.5	2.0	59.5	27	2.4:1	19:1
20-40	6.50	0.45	85	7.49	3.91	2.0	1.0	41.5	24.5	1.9:1	35:1

Fuente: Laboratorio de análisis de suelo, planta y agua "Salvador Castillo" FAUSAC.

De acuerdo a los datos del cuadro 2, se determina que el pH es medianamente ácido, el fósforo se encuentra bajo en la dos profundidades evaluadas, el potasio en la profundidad 0-20 adecuado, y en la profundidad 20-40 bajo, el magnesio y el calcio adecuado en las dos profundidades, el zinc bajo, el hierro alto y el manganeso alto en las profundidades muestreadas.

La relación Ca/Mg es balanceada y la relación (Ca+Mg)/K desbalanceada en los sustratos analizados.

6.2 Determinación de las Características químicas de la Gallinaza

Derivado de los resultados obtenidos en el Cuadro 3 podemos decir que el Nitrógeno se encuentra a nivel alto, que el Fósforo en nivel bajo, el Potasio se encuentra en un nivel adecuado en la Materia Orgánica.

CUADRO 3. Características químicas de la Gallinaza

pH	%					Ppm					
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn	C/N	M.O.
9,0	3.5	2.8	2.9	12.1	1.5	65	550	625	350	3.4:1	22

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelo, Planta y Agua "Salvador Castillo" FAUSAC.

6.3 Descripción de los Tratamientos

En base a los resultados del análisis químico de suelos cuadro 2, se determinó los nutrientes evaluados y los niveles de Nitrógeno y de Fósforo, de acuerdo a los resultados reportados por Mejía (11).

En el cuadro 4 se presenta los tratamientos que se sometieron a evaluación.

CUADRO 4: Nutrientes y niveles evaluados.

NUTRIENTE	NIVELES kg/ha.
N	100 – 75
P ₂ O ₅	120 – 80
GALLINAZA	0 – 2,500 – 5,000

En el cuadro 5 se presenta los tratamientos y dosis utilizados en el ensayo.

CUADRO 5: Tratamientos y Dosis de Fertilización Química con N y P₂O₅ evaluados en cuatro cortes.

TRATAMIENTOS	NIVEL DE FERTILIZACION QQ.		MATERIA ORGANICA kg/ha	MODALIDAD
	kgN/ha	kg P ₂ O ₅ /ha		
1	400	120	0	1
2	400	120	0	2
3	400	120	0	3
4	300	80	0	1
5	300	80	0	2
6	300	80	0	3
7	400	120	2,500	1
8	400	120	2,500	2
9	400	120	2,500	3
10	300	80	5,000	1
11	300	80	5,000	2
12	300	80	5,000	3

Las fuentes de los nutrientes evaluados para N la urea 46% N, para P, el triple supersfosfato con 46% P₂O₅ y para materia orgánica Gallinaza.

6.4 Diseño Experimental

El diseño experimental usado fue Bloques al azar, con 12 tratamientos y 3 repeticiones.

6.5 Tamaño de la Unidad Experimental

La unidad experimental fue una parcela con dimensiones de 1.95 m de largo por 1.50 m de ancho y un área de 2.925 metros cuadrados.

Distancia entre planta:	0.15 m.
Distancia entre surcos:	0.15 m.
Distancia entre unidad experimental y bloques:	1.0 m.
No. de unidades experimentales por bloque:	12
No. total de unidades experimentales:	36
No. de plantas por parcela bruta:	130
No. de plantas por parcela neta	88
Tamaño de la parcela neta	2.43 metros cuadrados

6.6 Variables Respuesta

Las variables respuesta evaluadas en la investigación fueron:

- a) Rendimiento expresado en materia seca de tallos y hojas.
- b) Altura de planta en mts.

6.7 Medición de las Variables Respuesta

6.7.1 Medición de la Altura

Se tomaron 4 plantas al azar de cada unidad experimental dentro de la parcela neta, a las que se les midió la altura antes de cada corte.

6.7.2 Determinación de biomasa en Materia Fresca

Se pesaron tallos y hojas desde la base hasta el ápice de la planta de cada parcela neta al momento de cada corte y se expresó en kg/ha.

6.7.3. Determinación del Peso seco

Al realizar cada uno de los cuatro cortes, de cada unidad experimental se obtuvo una submuestra de 100 gramos que se introdujo en una bolsa de papel, se identificó y luego se

secó al horno a 65°C, hasta obtener peso constante que se obtuvo a 72 horas, después se determinó el peso seco a cada una de las muestras y se expresó en kg/ha. de materia seca.

6.8 Manejo del Experimento

6.8.1 Semillero

Se preparó un semillero de un metro de ancho por 5 de largo, mullendo el suelo manualmente con azadón y profundidad de 0.25 m., incorporándole arena blanca y broza en proporción 2:1, con el fin de facilitar el arranque de las plantas al momento de trasplante. Así mismo previendo ataque de plagas y enfermedades del suelo, se aplicó Basamid. Luego trazamos surcos transversales sobre el semillero separados entre si 0.15 m y a profundidad de 2 cm, la semilla se colocó uniformemente en la superficie, y se tapó inmediatamente. Aplicándose riego antes y después de la siembra.

6.8.2 Preparación del Terreno en Campo Definitivo

La preparación del terreno se hizo con piocha y azadón, quedando bien mullido a una profundidad de 0.25 m haciendo tablones de 1.0 m de ancho, nivelado, para luego hacer el trazo de acuerdo al diseño que usamos. Para evitar daños de gallina ciega se utilizó Volatón granulado, aplicado en la dosis recomendada por el fabricante.

6.8.3 Trasplante

Este se efectuó a los 30 días después de la germinación en el semillero, utilizando los distanciamientos propuestos en el punto 6.4 y luego se aplicó riego.

6.8.4 Fertilización

La misma se realizó con aplicación de los niveles del cuadro 5, las cantidades aplicadas aparecen en el cuadro 6, la Gallinaza se aplicó el 100% 8 días antes del trasplante.

El nitrógeno y el fósforo fue aplicado a los 5 días después del trasplante y de cada corte de acuerdo al cuadro 6.

CUADRO 6: Distribución de las cantidades de fertilizantes y Gallinaza aplicadas al ensayo.

Aplicaciones	Nº	Modalidades de Aplicación de P ₂ O ₅ %			Materia % orgánica
		M1	M2	M3	
8 días antes del trasplante	---	---	---	---	100
5 días después del trasplante	25	100	25	50	---
5 días después del primer corte	25	0	25	0	---
5 días después del segundo corte	25	0	25	50	---
5 días después del tercer corte	25	0	25	0	---

M= Modalidad 1, 2 y 3, se refiere al porcentaje aplicado después del trasplante y cada corte, siendo M1 la aplicación del 100% de P al momento del trasplante, M2 la aplicación del P en 25% después de cada corte y M3 la aplicación del P en 50% después del trasplante y 50% después del segundo corte.

6.8.5 Control Fitosanitario

El control de malezas se hizo en forma manual, así mismo se realizó el control de plagas con Endosulfan a razón 25cc por asperjadora manual de 15 litros.

6.8.6 Cosecha

Los cortes se realizaron con el uso de navajas a 10 cms. del suelo cada 45 días, después del trasplante y de cada corte, eliminando los surcos laterales para evitar el efecto de borda y utilizando únicamente el material de los 3 surcos interiores.

6.8.7 Análisis de la Información

Para el análisis de la información se sometieron a análisis de varianza las variables de peso seco y altura, de acuerdo al modelo estadístico.

El modelo estadístico utilizado es el siguiente: $Y_{ij} = u + B_j + T_i + E_{ij}$

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta de ij -ésima unidad experimental.

U = efecto de la media general

B_j = efecto del j -ésimo bloque.

T_i = efecto del i -ésimo tratamiento.

E_{ij} = error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental.

Después de realizado el análisis de varianza, si existe significancia se procederá a la comprobación de las siguientes subhipótesis:

6.9 Subhipótesis

1. Aplicación de 100% de Fósforo al momento del trasplante versus aplicación al 25% en cada corte.
2. Aplicación de 100% de Fósforo al momento del trasplante versus aplicación del 50% al momento del trasplante y 50% después del segundo corte.
3. Aplicación de 25% de Fósforo en cada corte versus aplicación de 50% al momento del trasplante y 50% después del segundo corte.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1. Rendimiento de Materia Seca

En el cuadro 7 se presentan los resultados de F y probabilidad para las variables de materia seca para los cuatro cortes.

CUADRO 7: F calculada y probabilidad para rendimiento de Hierba Mora (*Solanum nigricans*) de materia seca y modalidades de aplicación de Fósforo.

FUENTES DE VARIACION	GL	PRIMER CORTE		SEGUNDO CORTE		TERCER CORTE		CUARTO CORTE	
		Fc	Pr>F	Fc	Pr>F	Fc	Pr>F	Fc	Pr>P
Rep	2								
Trat	11	5.98	0.0002	4.63	0.0011	1.34	0.2685	1.59	0.1716
Error	22								
Total	35								
C.V.		20.7		20.7		16.3		14.0	

En el cuadro 7, se deduce que existe diferencia significativa en el rendimiento de materia seca en el primero y segundo corte, con un coeficiente de variación de 20.7 y 12.2% para el primer y segundo corte respectivamente y en el cuadro 8 se presenta la separación de medias, debido al primer corte por efecto de los tratamientos evaluados.

CUADRO 8. Comparación de medias para el rendimiento de materia seca en el primer corte por efecto de la fertilización química y orgánica y modalidades de aplicación P, en el cultivo de Hierba Mora (*Solanum nigricans*). CEDA.

TRAT	FERTILIZACION QUIMICA		FERT. ORGANICA	PRIMER CORTE kg/ha
	N kg/ha	P205 kg/ha	Gallinaza kg/ha	
1	100	60	2,500	1,237.6a
2	100	120	2,500	1,079.8 ab
3	100	120	0	1,022.7ab
4	75	40	5,000	938.1abc
5	100	30	2,500	911.4bc
6	75	80	5,000	887.2bcd
7	75	20	5,000	836.1bcd
8	100	60	0	697.5cde
9	75	40	0	653.4cde
10	75	80	0	629.4cde
11	100	30	0	573.9de
12	75	20	0	385.1e

Las medias con la misma letra son iguales al 5% de probabilidad.

En el primer corte el mayor rendimiento se obtuvo con 100 kg de N/ha, 60 kg P₂O₅/ha y 2.5 Ton de Gallinaza/ha, hay que indicar que la no respuesta de la materia orgánica se puede atribuir a que la Gallinaza no se ha mineralizado, se infiere que el mayor aporte de los nutrientes es a través de los fertilizantes y no así de la Gallinaza, como puede observarse cuando se aplica 100 kg N/ha, 120 kg P₂O₅/ha y 2,500 kg de Gallinaza/ha comparados con los de fertilización química.

El menor rendimiento se obtiene con 75kg N/ha, 20 kg P₂O₅/ha y cero kg de Gallinza/ha, que corresponde a la mínima cantidad aplicada y evaluada.

En el cuadro 9 se presentan los rendimientos medio de materia seca para el segundo corte, el mayor rendimiento se obtiene con 100 kg N/ha. 30 kg P₂O₅/ha y 2,500kg/ha de Gallinaza.

CUADRO 9: Comparación de Medias para el rendimiento de Materia seca en el segundo corte por efecto de la fertilización química y orgánica y modalidades de aplicación de P en el cultivo de Hierba Mora (*Solanum nigricans*) CEDA.

TRA.	FERTILIZACION QUIMICA		FERT.ORGANICA		PRIMER CORTE kg/ha
	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	Gallinaza kg/ha		
1	100	30	2,500	(2)	1,552.2a
2	75	30	5,000	(2)	1,415.3ab
7	100	0	2,500	(1)	1,360.9abc
6	75	0	5,000	(3)	1,323.9abcd
5	75	0	5,000	(1)	1,305.8abcd
8	100	0	2,500	(1)	1,277.1abcd
11	100	0	0	(1)	1,188.5bcde
3	100	30	0	(2)	1,118.3cde
9	75	0	0	(1)	1,062.8de
10	75	0	0	(3)	1,047.8de
12	100	0	0	(3)	1,041.5de
4	75	20	0	(2)	915.8e

M2= aplicación del 25% del P después de cada corte.

Cuando no se aplica gallinaza, pero si fertilización química con N y P el factor limitante es el P para el primer corte como se puede apreciar en el cuadro 8, en el segundo corte los mayores rendimientos se obtienen cuando se aplica P con la modalidad 2 que consiste en el aplicación del 25% después de cada corte y al momento del trasplante, como se detalla en el

cuadro 6, se observa el efecto de la Gallinaza en el rendimiento, al incrementarse el mismo debido a la mineralización de la Materia Orgánica, debido a que han transcurrido casi 100 días después de la aplicación de la gallinaza, tiempo suficiente para ser usada por el cultivo.

El cuadro 10, muestra que existe diferencia significativa por efecto de la fertilización química y orgánica en el rendimiento de Materia seca acumulado en cuatro cortes.

CUADRO 10: Análisis de Varianza de rendimiento total en materia seca por efecto de fertilización química y orgánica y modalidades de aplicación de P en el cultivo de hierba mora (*Solanum nigricans*). CEDA.

F.V.	GL	Fc.	Pr>F
B	2		
T	11	7.96	0.0001
E	22		
TOTAL	35		
C.V.	8.22		

En el cuadro 11, se muestra la materia seca total, encontrando los mayores rendimientos acumulados de Materia seca con la aplicación de 400 kg N, 120 kg. P₂O₅ y 2,500 kg. de Gallinaza/ha, aplicando el fósforo en sus 3 modalidades.

CUADRO 11: Comparación de medias para el rendimiento de materia seca total por efecto de la fertilización química y orgánica y modalidades de aplicación de P, en el cultivo de hierba mora (*Solanum nigricans*) CEDA.

TRAT	FERTILIZACION QUIMICA kg/ha		FERT. ORGANICA kg/ha		TOTAL kg/ha
	N	P ₂ O ₅	Gallinaza		
1	400	120	2,500	3)	5182.1a
2	400	120	2,500	1)	5172.7a
3	400	120	2,500	2)	5099.3a
4	300	80	5,000	2)	4995.9a
5	300	80	5,000	3)	4899.0ab
6	300	80	5,000	1)	4831.4ab
7	400	120	0	1)	4675.6ab
8	400	120	0	3)	4240.8bc
9	400	120	0	2)	3951.2cd
10	300	80	0	3)	3841.8cd
11	300	80	0	1)	3814.1cd
12	300	80	0	2)	3529.5d

1,2 y 3 se refiere a las modalidades de aplicación.

Para este caso permite inferir que el rendimiento no está afectado por la época de aplicación de P en dosis de 120 kg P₂O₅/ha y cuando se aplica 400 kg N/ha, con aplicación de 2,500 kg Gallinaza/ha al comparar sin la aplicación de materia orgánica con las mismas modalidades de aplicación de P y N.

Mientras los tratamientos con la aplicación de 300 kg N/ha y 80 kg P₂O₅/ha aplicado en 3 modalidades, el mayor rendimiento se obtiene con 300 kg N/ha, 80 kg P₂O₅/ha aplicado con 50% P₂O₅ antes del primer corte y después del segundo corte; con 500 kg Gallinaza/ha, mientras que los tratamientos con la misma dosis de N, P₂O₅ aplicados con la modalidad 1 y 3 y 500 kg Gallinaza/ha poseen el mismo rendimiento de materia seca de hierba mora; esto se puede atribuir al aporte de nutrientes por la gallinaza, que son mayores comparado con los tratamientos sin gallinaza.

7.2. Altura de Planta

En el cuadro 12, se observa que existe diferencia significativa en la altura medida antes de cada corte por efecto de la aplicación de los tratamientos con fertilización química y orgánica para los corte del primero al cuarto, con coeficiente de variación de 8.06 a 14.

CUADRO 12: F calculada y probabilidad sobre la variable de altura por efecto de la fertilización química y orgánica en los cuatro cortes de Hierba Mora (*Solanum nigrkans*), CEDA.

F.V.	GL	1er.CORTE		2do.CORTE		3er.CORTE		4to.CORTE	
		Fc	Pr>F	Fc	Pr>F	Fc	Pr>F	Fc	Pr>F
B	2								
T	11	4.90	0.0008	2.09	0.0684	1.65	0.1523	1.16	0.3669
ERROR	22								
TOTAL	35								
C.V.		14		10.8		8.06		9.2	

El cuadro 13 se observa que existe diferencia significativa en la altura promedio de el primer corte por efecto de los tratamientos con fertilización química y orgánica.

CUADRO 13: Comparación de medias de alturas medidas para el primer corte, por efecto de la fertilización química y orgánica en hierba mora (*Solanum nigricans*) CEDA.

TRAT	FERTILIZACION QUIMICA		FERT. ORGANICA	PRIMER CORTE (m)
	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	Gallinaza kg/ha	
2	400	120 2)	2,500	0.42a
6	300	80 3)	5,000	0.42 ^a
7	400	120 1)	0	0.40ab
1	400	120 2)	2,500	0.39ab
5	300	80 2)	5,000	0.35abc
4	300	80 1)	5,000	0.35abc
9	400	120 3)	0	0.31bcd
12	300	80 3)	0	0.31bcd
8	400	120 2)	0	0.29cd
10	300	80 1)	0	0.28cd
11	300	80 2)	0	0.23d

En el primer corte, la altura de las plantas es afectada con los niveles de N aplicado al suelo y la materia orgánica, esto es por que el N interviene en el crecimiento de las plantas en comparación a cuando existe deficiencia del mismo. Esta diferencia no se observa para los demás cortes.

El cuadro 14 muestra que existe diferencia significativa en la altura promedio de los cuatro cortes por efecto de los tratamientos con fertilización química y orgánica.

CUADRO 14: Análisis de Varianza de altura promedio de cada corte por efecto de la fertilización química y orgánica de hierba mora (*Solanum nigricans*).

F.V.	G.L.	FC	TOTAL Pr>F
B	2		
T	11	4.90	0.0008
ERROR	22		
TOTAL	35		
C.V.	14.0		

En el cuadro 15 podemos observar que la mayor altura se obtiene con la aplicación de 400 kg N/ha, 120 kg. P₂O₅ aplicado con la modalidad 2 y 3 y 2,500 kg gallinaza/ha, y 300 kg N/ha, 80 kg P₂O₅ aplicado con la modalidad 3 y 5,000 kg gallinaza/ha.

CUADRO 15: Comparación de medias de altura total por efecto de la fertilización química y orgánica en hierba mora (*Solanum nigrkans*) CEDA.

TRAT	FERTILIZACION QUIMICA		FERT. ORGANICA	TOTAL (m)	RENDIMIENTO ACUMULADO kg/ha
	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	Gallinaza kg/ha		
3	400	120 3)	2,500	0.4367a	5,182.1a
1	400	120 1)	2,500	0.3967ab	5,172.7a
2	400	120 2)	2,500	0.4233a	5,099.3a
5	300	80 2)	5,000	0.3567abc	4,995.9a
6	300	80 3)	5,000	0.4200a	4,899.0ab
4	300	80 1)	5,000	0.3567abc	4,831.4ab
7	400	120 1)	0	0.4000ab	4,675.6ab
9	400	120 3)	0	0.3100bcd	4,240.8bc
8	400	120 2)	0	0.2900cd	3,951.2cd
12	300	80 2)	0	0.3100bcd	3,841.8cd
10	300	80 1)	0	0.2833cd	3,714.1cd
11	300	80 2)	0	0.2333d	3,529.5d

El cuadro 16 muestra la rentabilidad obtenida en el análisis de costos, como resultado de tomar en cuenta el ingreso bruto, los costos directos e indirectos, costo total e ingreso neto. Se concluye que la rentabilidad alcanzada es del 59%, el análisis de costos se obtuvo con el uso de la siguiente fórmula: $R = ((IB-CT)/CT) \cdot 100$.

CUADRO 16: ANALISIS DE COSTOS para el rendimiento de materia fresca total por efecto de la fertilización química y orgánica y modalidades de aplicación de P en el cultivo de hierba mora (*Solanum nigrkans*) CEDA.

IB(Q)	CD(Q)	CI(Q)	CT(Q)	IN(Q)	R (%)
9,269.60	5,325.40	499.10	5,824.50	3,445.10	59

IB = Ingreso bruto

CD = Costos Directos

CI = Costos indirectos

CT = Costo Total = CD + CI

IN = Ingreso Neto

R = Rentabilidad (%)

8. CONCLUSIONES

1. Se concluye que hay diferencia significativa para el primer y el segundo corte no así para el tercero y cuarto corte, respecto al rendimiento en materia seca y de altura en el primer corte por efecto de la fertilización con N, P y Gallinaza.
2. Con una dosis de 100 kg de N, 60 kg de P_2O_5 , y 2,500 kg de Gallinaza, se obtuvo para el primer corte un rendimiento de materia seca de 1,237.06 kg.
3. Con una dosis de 100 kg de N, 20 kg de P_2O_5 , y 2,500 kg de Gallinaza, se obtuvo para el segundo corte un rendimiento de materia seca de 1,552 kg.
4. En el rendimiento acumulado de cuatro cortes, se obtienen 5,182.1 kg de materia seca con 400 kg N 120 kg de P_2O_5 y 2,500 kg de gallinaza, aplicada en la modalidad tres que se refiere a la aplicación del P en el 50% después del transplante y 50% después del segundo corte, pero este rendimiento es estadísticamente igual con las modalidades dos y uno de aplicación de fósforo.
5. Con la aplicación de 400 kg de N, 120 kg de P_2O_5 y 2,500 kg de Gallinaza, el rendimiento acumulado de cuatro cortes produce un rendimiento económico equivalente al 59%.

9. RECOMENDACIONES

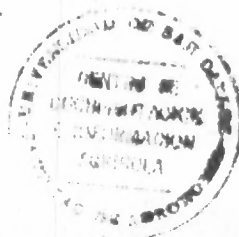
1. Bajo las condiciones en que se llevó a cabo el trabajo, el rendimiento de materia seca de hierba mora es indistinto si el P_2O_5 se aplica después de cada corte o al momento del trasplante.
2. La dosis recomendada para obtener el 59% de rentabilidad es de 100 kg de N, 60 kg de P_2O_5 2,500 kg de Gallinaza con la modalidad 3 que se refiere a la aplicación del P en el 50% después del trasplante y 50% después del segundo corte.

10. BIBLIOGRAFIA

1. AZURDIA P., C.; GONZALEZ, M. 1986. Informe final del proyecto de recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía; Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola; Programa de Recursos Fitogenéticos de Guatemala. p.159-168.
2. BARREDA, L.L. 1966. Rehabilitación de los suelos agrícolas de Guatemala, mediante la incorporación de materia orgánica. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 51 p.
3. CARVAJAL, J.F. 1984. Cafeto, cultivo y fertilización. Berna, Suiza, Instituto Internacional de Potasa. 254 p.
4. CASTRO, L del R. 1996. Evaluación de la fertilización con nitrógeno, fósforo y estiércol bovino sobre el rendimiento de biomasa del cultivo de hierba mora (**Solanum nigrescens Mart y Gal**) aldea Pacután, Santa Apolonia, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 46 p.
5. CORDON SOSA, E.N. 1991. Levantamiento detallado de suelos del Centro Experimental Docente de la Facultad de Agronomía. Tesis Ing. Agr Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 147 p.
6. DELGADO GIRON, F.J. 1984. Rendimiento y contenido de proteína de hierba mora (**Solanum spp**) a diferente numero de días a cosechar y número de cortes. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 76 p.
7. DONAHUE, R.L.; MILLER, R.W.; SHICKLUNA, J.C. 1981. Introducción a los suelos y al crecimiento de las plantas. Colombia, Dossat. 616 p.
8. GENTRY, J.L.; STANDLEY, P.C. 1974. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldana Botany. v. 24, parte 10, no. 1-2, 255 p.
9. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de registro climático de la estación central del INSIVUMEH. Guatemala. Sin publicar.
10. GUATEMALA INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. 1983. Mapa de zonas de vida de la República de Guatemala. Guatemala, Instituto Geográfico Militar. Esc. 1:600000.
11. MEJIA, V.E. 1996. Evaluación de la fertilización con N, P₂O₅ y gallinaza sobre el rendimiento de hierba mora (**Solanum nigricans**) en tres cortes, en el Centro Experimental Docente de Agronomía (CEDA). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 45 p.

12. RODRIGUEZ, F.; CHONAY, J. 1993. Evaluación de nivel de N- P-K y cuantificación de la acumulación de macronutrientes en cuatro cortes comerciales para el cultivo de hierba mora, en Tecpán, Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 16 p.
13. RODRIGUEZ, R.J. 1988. Evaluación del efecto de diferentes niveles de materia orgánica y de formulas químicas de fertilizantes en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos localidades de Chimaltenango. Tesis Ing.Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.
14. SACBAJA, G.O. 1991. Evaluación de tres fuentes de materia orgánica con diferentes relaciones Carbono: nitrógeno, con 4 niveles de nitrógeno de compensación en trigo (*Triticum aestivum* L.) en Tecpan Guatemala, Chimaltenango, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 40 p.
15. SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los duelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1.000 p.
16. TISDALE, S.L.; NELSON, W. 1980. El suelo y su fertilidad. Trad. por Rodolfo Vera y Zapata. México, Continental. 510 p.
17. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, FACULTAD DE AGRONOMIA INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS. 1993. Investigación integral en hierba mora. Guatemala. 8 p.
18. VADEMECUM DE LA POTASA. 1978. Llave de una fertilización racional. Ed. Hannover, Alemania, Verkautsfemeiuschaft Deutscher Kaliwerke. 160 p.
19. VASQUEZ, F. J. 1983. Recolección y caracterización del germoplasma de hierba mora (*Solanum nigrans*) de la vertiente del pacifico de la república de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 183 p.
20. VELASQUEZ M., M. 1986. Caracterización agromorfológica y bromatológica de 35 cultivares de hierba mora (*Solanun spp*) nativos de Guatemala en el valle de la Asunción Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 59 p.
21. ZAMORA GONZALEZ, I. A. 1987. Evaluación preliminar de 16 variedades de hierba mora (*Solanum spp*) bajo las condiciones de la ciudad capital y Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 38 p.

Vo. Bo.
Petrucci



11. APENDICE

CUADRO 17 "A" Datos de campo para el primer corte del cultivo de Hierba Mora (*Solanum nigricans*) Centro Experimental Docente de Agronomía CEDA.

Rep.	N	kg/ha P ₂ O ₅	ton/ha Gallinaza	altura (m)	materia fresca (kg/ha)	materia seca (kg/ha)
1	100	120	2.5	0.39	5,955.27	834.07
1	100	30	2.5	0.41	6,072.02	862.50
1	100	60	2.5	0.38	7,006.18	1,002.31
1	75	80	5.0	0.29	5,371.40	848.56
1	75	20	5.0	0.35	3,736.63	523.34
1	75	40	5.0	0.28	3,724.49	633.49
1	100	120	2.5	0.34	5,721.73	738.29
1	100	30	2.5	0.29	4,670.79	681.87
1	100	60	2.5	0.27	4,320.50	660.63
1	75	80	5.0	0.23	4,437.25	581.55
1	75	20	5.0	0.22	2,977.78	407.97
1	75	40	5.0	0.26	4,086.96	559.86
2	100	120	2.5	0.41	8,407.41	1,151.70
2	100	30	2.5	0.41	5,371.40	703.98
2	100	60	2.5	0.43	8,407.41	1,227.36
2	75	80	5.0	0.39	7,414.82	949.40
2	75	20	5.0	0.41	8,348.98	1,043.62
2	75	40	5.0	0.43	8,173.88	1,062.88
2	100	120	0	0.42	9,108.04	1,266.76
2	100	30	0	0.32	4,787.58	569.95
2	100	60	0	0.40	5,955.28	899.59
2	75	80	0	0.30	4,086.96	617.37
2	75	20	0	0.28	3,269.55	473.85
2	75	40	0	0.37	5,254.65	840.75
3	100	120	2.5	0.39	8,524.29	1,253.58
3	100	30	2.5	0.45	9,341.58	1,167.70
3	100	60	2.5	0.41	8,290.65	1,483.12
3	75	80	5.0	0.39	6,305.56	863.78
3	75	20	5.0	0.31	7,239.72	941.45
3	75	40	5.0	0.55	8,407.41	1,118.00
3	100	120	0	0.44	8,173.88	1,062.92
3	100	30	0	0.26	4,086.94	469.76
3	100	60	0	0.26	3,970.17	532.19
3	75	80	0	0.32	5,021.12	690.66
3	75	20	0	0.20	1,985.10	273.71
3	75	40	0	0.30	4,028.56	559.52

CUADRO 18 "A" Datos de campo para el segundo corte del cultivo de Hierba Mora (*Solanum nigrans*) Centro Experimental Docente de Agronomía CEDA.

Rep.	kg/ha		ton/ha	altura	materia fresca	materia seca
	N	P ₂ O ₅	Gallinaza	(m)	(kg/ha)	(kg/ha)
1	100	0	0	0.40	9,224.81	1,143.88
1	100	30	0	0.33	9,691.90	1,376.25
1	100	0	0	0.40	9,108.07	1,284.24
1	75	0	0	0.38	9,458.36	1,286.34
1	75	20	0	0.30	6,655.89	1,091.57
1	75	0	0	0.39	7,473.25	1,065.24
1	100	0	0	0.39	7,473.25	1,065.24
1	100	30	0	0.30	6,539.09	974.32
1	100	0	0	0.32	5,721.73	978.42
1	75	0	0	0.34	6,422.35	1,156.02
1	75	20	0	0.27	6,072.06	941.17
1	75	0	0	0.31	5,488.19	776.58
2	100	0	0	0.42	10,275.72	1,567.05
2	100	30	0	0.43	11,560.21	1,664.67
2	100	0	0	0.43	8,407.41	1,059.33
2	75	0	0	0.40	9,341.57	1,317.16
2	75	20	0	0.41	11,093.13	1,575.22
2	75	0	0	0.48	11,209.88	1,412.44
2	100	0	0	0.40	9,108.07	1,347.99
2	100	30	0	0.42	9,108.07	1,229.60
2	100	0	0	0.45	6,422.34	944.08
2	75	0	0	0.29	7,005.14	1,110.31
2	75	20	0	0.32	5,955.27	976.66
2	75	0	0	0.34	9,575.10	1,311.81
3	100	0	0	0.37	10,392.51	1,371.81
3	100	30	0	0.43	11,793.74	1,615.74
3	100	0	0	0.46	11,443.42	1,487.64
3	75	0	0	0.39	10,859.59	1,314.01
3	75	20	0	0.47	11,443.42	1,579.20
3	75	0	0	0.40	9,925.43	1,270.46
3	100	0	0	0.34	8,290.66	1,152.40
3	100	30	0	0.45	7,239.71	1,151.11
3	100	0	0	0.40	8,290.66	1,202.15
3	75	0	0	0.40	6,188.81	922.13
3	75	20	0	0.34	5,721.73	829.51
3	75	0	0	0.37	7,590.04	1,055.02

CUADRO 19 "A" Datos de campo para el tercer corte del cultivo de Hierba Mora (*Solanum nigricans*) Centro Experimental Docente de Agronomía CEDA.

Rep.	kg/ha		ton/ha gallinaza	altura (m)	materia fresca (Kg./Ha.)	materia seca (Kg/Ha)
	N	P ₂ O ₅				
1	100	0	0	0.41	6,305.60	1,166.54
1	100	30	0	0.38	5,955.30	1,098.75
1	100	60	0	0.38	6,772.70	1,239.40
1	75	0	0	0.39	6,305.60	1,286.34
1	75	20	0	0.43	7,473.30	1,438.87
1	75	40	0	0.45	6,305.60	1,084.56
1	100	0	0	0.38	5,838.50	1,039.25
1	100	30	0	0.37	5,721.70	1,018.46
1	100	60	0	0.39	6,772.70	1,496.76
1	75	0	0	0.38	4,670.80	864.09
1	75	20	0	0.34	4,203.70	781.88
1	75	40	0	0.40	4,904.30	843.54
2	100	0	0	0.39	7,123.00	1,239.40
2	100	30	0	0.44	6,188.80	1,107.80
2	100	60	0	0.45	6,772.70	1,059.93
2	75	0	0	0.43	7,006.20	1,310.16
2	75	20	0	0.39	5,721.70	1,001.98
2	75	40	0	0.46	7,123.00	1,232.28
2	100	0	0	0.41	6,072.00	1,114.21
2	100	30	0	0.44	6,655.90	1,131.50
2	100	60	0	0.36	4,904.30	1,103.46
2	75	0	0	0.43	6,072.00	1,111.18
2	75	20	0	0.41	5,838.50	980.87
2	75	40	0	0.36	4,904.30	828.83
3	100	0	0	0.40	7,356.50	1,390.38
3	100	30	0	0.47	9,341.60	1,513.34
3	100	60	0	0.37	5,838.50	1,138.51
3	75	0	0	0.36	4,437.30	758.78
3	75	20	0	0.45	7,006.20	1,131.52
3	75	40	0	0.45	7,473.30	1,150.88
3	100	0	0	0.36	5,371.40	1,068.91
3	100	30	0	0.34	5,254.70	966.86
3	100	60	0	0.39	4,670.80	945.84
3	75	0	0	0.35	5,137.90	1,104.65
3	75	20	0	0.40	4,904.30	946.53
3	75	40	0	0.37	5,021.10	999.20

CUADRO 20 "A" Datos de campo para el cuarto corte del cultivo de Hierba Mora (*Solanum nigricans*) Centro Experimental Docente de Agronomía CEDA.

Rep.	kg/ha		ton/ha	altura	materia fresca	materia seca
	N	P ₂ O ₅	gallinaza	(m)	(kg/ha)	(kg/ha)
1	100	0	0	0.4925	9,341.57	1,401.24
1	100	30	0	0.5275	9,458.34	1,475.50
1	100	0	0	0.5350	8,991.26	1,465.58
1	75	0	0	0.57	10,509.29	1,681.48
1	75	20	0	0.5350	9,458.34	1,768.70
1	75	0	0	0.4475	8,640.97	1,529.45
1	100	0	0	0.5075	7,706.79	1,541.36
1	100	30	0	0.43	7,233.03	1,229.61
1	100	0	0	0.5150	7,122.94	1,317.74
1	75	0	0	0.4175	6,188.79	1,083.04
1	75	20	0	0.44	6,072.02	1,068.67
1	75	0	0	0.4325	5,721.71	1,132.90
2	100	0	0	0.47	9,224.80	1,448.29
2	100	30	0	0.4450	6,539.10	980.86
2	100	0	0	0.5850	9,458.34	1,872.75
2	75	0	0	0.51	9,458.34	1,409.29
2	75	20	0	0.4750	9,458.34	1,532.25
2	75	0	0	0.5350	9,458.34	1,484.96
2	100	0	0	0.4625	8,290.64	1,334.79
2	100	30	0	0.4475	7,706.79	1,194.55
2	100	0	0	0.4675	7,122.09	1,381.84
2	75	0	0	0.4550	6,772.66	1,114.10
2	75	20	0	0.5675	8,290.64	1,484.02
2	75	0	0	0.4850	9,691.08	1,415.0
3	100	0	0	0.45	6,305.56	1,078.25
3	100	30	0	0.55	9,808.65	1,730.87
3	100	0	0	0.47	8,757.72	1,226.08
3	75	0	0	0.4525	8,640.98	1,468.96
3	75	20	0	0.5225	7,931.59	1,360.10
3	75	0	0	0.4525	8,874.49	1,428.79
3	100	0	0	0.44	8,407.41	1,294.74
3	100	30	0	0.46	7,356.49	1,235.89
3	100	0	0	0.47	7,823.56	1,259.59
3	75	0	0	0.47	6,305.56	1,078.25
3	75	20	0	0.46	8,524.18	1,423.54
3	75	0	0	0.42	7,706.80	1,202.26

CUADRO 21 "A" Presupuesto de costos y gastos para el cultivo de Hierba Mora (*Solanum nigricans*) centro experimental Docente de Agronomía.

CONCEPTO	UNIDAD	VALOR EN Q.
<u>MATERIA PRIMA-INSUMOS:</u>		
○ Semilla	lbs.	100.00
○ Fertilizante químico	Saco	408.40
○ Fertilizante orgánico	Saco	570.00
○ Plaguicidas	Litro	592.00
<u>MANO DE OBRA:</u>		
○ Preparación semillero	Jornal	225.00
○ Preparación terreno	Jornal	60.00
○ Transplante	Jornal	350.00
○ Fertilización	Jornal	320.00
○ Limpias	Jornal	625.00
○ Control de plagas	Jornal	310.00
○ Cosecha	Jornal	505.00
Gastos administrativos	Jornada	1,260.00
<u>GASTOS DE VENTA:</u>		
○ Empaque	Jornal	199.10
○ Transporte	Viaje	300.00
COSTO TOTAL		5,824.50



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE FERTILIZACION CON N, P Y GALLINAZA CON 3 MODALIDADES DE APLICACION DE P SOBRE EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE Hierba Mora (Solanum nigricans) EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DOCENTE DE AGRONOMIA".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: RODOLFO TRUJILLO GOMEZ


CARNET No: 7804392

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Ovidio Anibal Sacabajá Galindo
Ing. Agr. Isaác Herrera Ibáñez
Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



Ing. Agr. José Jesús Chonay Pantzay
A S E S O R


Ing. Agr. Hugo Relando Jordan Portillo
A S E S O R


Dr. Ariel Abderramán Ortíz López
DIRECTOR DEL IIA.



I M P R I M A S E


Ing. Agr. M.Sc. Edgar Oswaldo Franco Rivera
D E C A N O