

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

EVALUACION DEL CRECIMIENTO EN EL CULTIVO DE YUYUGA TAIWANESA
(*Ziziphus Mauritiana*), CON EL USO DE DOS FERTILIZANTES QUIMICOS, EN LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA (ETAPAI).

POR:

JOSÉ JULIÁN MENDOZA BERTRAND

TESIS

TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO,

HONDURAS C,A

DICIEMBRE 2013

EVALUACION DEL CRECIMIENTO EN EL CULTIVO DE YUYUGA TAIWANESA
(*Ziziphus Mauritiana*), CON EL USO DE DOS FERTILIZANTES QUIMICOS, EN LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA (ETAPAI),

POR:

JOSÉ JULIÁN MENDOZA BERTRAND

JORGE ROLANDO SALGADO, M.Sc.

Asesor Principal

TESIS

TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO.

CATACAMAS, OLANCHO,

HONDURAS C,A

DICIEMBRE 2013

DEDICATORIA

Han sido cuatro años de esfuerzo y sacrificio, cerrando esta etapa no me queda más que agradecer infinitamente a **Dios todo poderoso**, por permitirme llegar hasta este camino.

A mis padres, a mí padre **Héctor Luis Mendoza Aguiluz** y a mi madre **Aura Yolanda Bertrand Cálix**, por haberme apoyado en todo tiempo por su apoyo económico, por sus consejos por sus comprensiones y sus valores, por la motivación constante que me dan de ser como ellos y ser una mejor persona cada día, por su perseverancia día con día, pero más que todo por el amor que me han brindado todos estos años, porque nunca me dieron la espalda porque a pesar de las pruebas y los problemas me dieron su mano de apoyo y me suplieron todo hasta poder verme donde estoy les agradezco con toda mi vida y mi corazón no tengo como pagarles más que con dedicarles este logro.

A mis hermanos, **Héctor Luis Mendoza, Alma Yolanda Mendoza, Zoila Josefina Mendoza**, por su grata compañía siempre estuvieron con migo en las buenas y en las malas dándome ese calor y ese amor de hermanos para sentirme con fuerza de seguir adelante y ser alguien en la vida, para un día servirles como pueda.

A mis amores, mi esposa **Dilma Consuelo Ferrera** y mi hijo **José Julián Mendoza Ferrera**, por estar a mí lado en todo momento, porque siempre me dieron ese aliento ese ánimo esa fuerza, indescriptible de luchar cada día y llegar hacer y ser un buen padre y esposo, y una mejor persona y de ser quien ahora soy, para darles una mejor vida y más que todo por ese grande amor incondicional que me han demostrado en los problemas y dificultades en todo momento me apoyaron les agradezco con todo mi corazón por la comprensión y esa gran espera de ustedes . A mis sobrinos **Aleks Jareth Reyes Mendoza** y **Jonathan Héctor Josué Padilla Mendoza**, porque ustedes me dieron inspiración a salir adelante por verles crecer cada día y apoyarlos siempre.

AGRADECIMIENTO

A **Dios** porque a pesar de todas las dificultades siempre me mantuvo firme ante la vida y me dio la fortaleza de luchar y seguir adelante.

A mi madre **Aura Yolanda Bertrand Cálix**, por sus consejos y su apoyo incondicional por su gran motivación de seguir adelante y por ser una mujer virtuosa, luchadora y darme un buen ejemplo para así llegar hasta donde estoy.

A mi padre **Héctor Luis Mendoza Aguiluz**, por demostrarme que hay luchar en esta vida, por nuestros sueños y metas, por sus consejos y apoyo incondicional, pero a pesar de todo por enseñarme que lo más importante es **Dios** y por inculcarme los valores importantes que me servirán para guiarme por el camino correcto.

A mis hermanos **Alma Yolanda Mendoza, Zoila Josefina Mendoza, Héctor Luis Mendoza**, por compartir conmigo muchos momentos especiales que me motivaron a salir adelante.

A mi amor **Dilma** y mi hijo **Juliancito**, porque a pesar de todo siempre estuvieron a mi lado, y fueron capaz de comprenderme en todo, gracias tus consejos para de dar lo mejor de mí, y sobre todo gracias por amarme tal como soy.

A mis asesores **Esmelyn Obed Padilla** y **Jorge Rolando Salgado**, y por haberme brindarme ese apoyo muy valioso en ayudarme a desarrollar mi tesis, que me ha llevado a este preciado logro.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
INDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. General.....	2
2.2. Específicos.....	2
III. REVISION DE LITERATURA	3
3.1. Generalidades de la Yuyuga.	3
3.2. Origen y Clasificación Taxonómica	4
Cuadro 1. Clasificación Taxonómica de la yuyuga	4
3.3. Morfología General de la Yuyuga	5
3.4. La Yuyuga a Nivel Mundial.....	6
3.5. La Yuyuga en Honduras.	6
3.6. Variedades	7
3.7. Contenido nutricional de la fruta fresca de Yuyuga	11
Cuadro 2. Contenido nutricional de la yuyuga en cuanto al valor alimenticio.	11
3.8. Factores que influyen en la calidad de la Yuyuga.....	11
3.9. Madurez y Calidad	12
3.9.1. Índices de Madurez	12
3.9.2. Índices de Calidad	12

3.10. Factores Agroecológicos.....	13
3.10.1. Altitud y Temperatura.....	13
3.10.2. Precipitación y Humedad Relativa	14
3.10.3. Suelo y Clima	14
3.10.4. Polinización.....	15
IV. Manejo Agronómico	15
4.1. Propagación.....	15
4.2. Manejo en Vivero	15
4.3. Riego.....	16
4.4. Control de malezas.....	16
4.5. Fertilización	16
4.6. Poda.....	18
4.7. Poda de Chupones.....	18
4.8. Poda de Formación.	18
4.9. Control de Plagas	18
4.10. Control de Enfermedades	19
4.11. Raleo de fruta	20
4.12. Cosecha	20
4.13. Comercialización.....	21
V. Prácticas de Manejo del Primer Año.....	21
5.1. Preparación de Suelo	21
5.2. Trazado	21
5.3. Selección de Plantas.	21
5.4. Época de siembra	22
5.5. Guacas.....	22
5.6. Siembra	22
5.7. Tutorado	22
VI. MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
6.1. Descripción del sitio de la práctica	24
6.2. Materiales y Equipo.....	24

6.3. Diseño Experimental.....	24
6.4. Descripción del experimento	25
6.5. Manejo del Experimento	26
6.5.1. Preparación del Terreno.....	26
6.5.2. Siembra	26
6.5.3. Fertilización	26
6.5.3.1. Primera Fertilización.	27
6.5.3.2. Segunda Fertilización.....	27
6.5.3.3. Tercera Fertilización.....	27
6.5.4. Control de Malezas.....	28
6.5.5. Control de Plagas y Enfermedades.....	28
6.6. Tutorado	29
6.8. VARIABLES EVALUADAS	30
6.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	31
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
7.1. Altura de Planta	32
7.2. Número de Hojas	36
7.3. Diámetro de Tallo	40
7.4. Número de Ramas.....	43
VIII. CONCLUSIONES	47
IX. RECOMENDACIONES	48
X. BIBLIOGRAFIA	49
ANEXOS	50

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación Taxonómica de la yuyuga.....	4
Cuadro 2. Contenido nutricional de la yuyuga en cuanto al valor alimenticio.	11
Cuadro 3. Promedio para las variables altura de planta, número de hojas, diámetro de tallo y número de ramas.....	32
Cuadro 4. Resultado de los promedios para la variable altura de planta en cms, en el cultivo de yuyuga taiwanesa para dichos tratamientos aplicados.	34
Cuadro 5. Resultados de los promedios de la variable números de hojas por planta para los tratamientos aplicados.....	37
Cuadro 6. Resultados de los promedios para la variable diámetro de tallo, en el cultivo de yuyuga para los tratamientos aplicados en base al tiempo después del transplante.....	41
Cuadro 7. Resultados de los promedios para la variable número de ramas por planta, en el cultivo de yuyuga para los tratamientos aplicados en base al tiempo después del transplante.....	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tendencia del Comportamiento para la Variable Altura de Planta en el cultivo de Yuyuga Taiwanesa según las semanas evaluadas después del transplante donde se observa los tratamientos aplicados.	33
Figura 2. Promedios para la Variable Altura de Planta del cultivo de Yuyuga Taiwanesa para cada uno de los tratamientos evaluados esta es la interacción entre los tratamientos aplicados.	35
Figura 4. Promedios de la Variable Número de Hojas por Planta del cultivo de yuyuga taiwanesa para cada uno de los tratamientos evaluados..	39
Figura 5. Comportamiento para la Variable Diámetro de Tallo en el Cultivo de Yuyuga taiwanesa según los meses evaluados.....	40
Figura 6. Promedios de la Variable Diámetro de Tallo del cultivo de yuyuga taiwanesa para cada uno de los tratamientos aplicados.....	42
Figura 7. Comportamiento para la variable número de ramas por planta en el cultivo de yuyuga taiwanesa en los tratamientos aplicados según al tiempo evaluado.....	44
Figura 8. Promedios para la Variable Número de Ramas por planta en el cultivo de yuyuga taiwanesa para cada uno de los tratamientos aplicados.	46

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Descripción de la Plantación	51
Anexo 2. Croquis de la plantación del experimento.	52
Anexo 3. Análisis de varianza para la Variable Altura de Planta.	53
Anexo 4. Análisis de Varianza para la Variable Número de Hojas.	53
Anexo 5. Análisis de Varianza para la Variable Diámetro de Tallo.	53
Anexo 6. Análisis de Varianza para la Variable Número de Ramas.	54
Anexo 7. Ataque al follaje en el cultivo de yuyuga por la plaga insectil atta. sp.....	54
Anexo 8. Realizando Manejo de malezas en el cultivo de yuyuga.	55
Anexo 9. Poda de chupones en el cultivo de yuyuga.	55
Anexo 10. Manejo de plagas aplicando un insecticida foliar, llamado Karate Zeon, y a la vez corrigiendo problemas en deficiencia de magnesio aplicando Bayfolan en el cultivo.	56
Anexo. 11. Aplicación de insecticida granulado Forater para el suelo.	56
Anexo 12. Toma de datos para la Variable Altura de plata	57
Anexo 13. Toma de datos para la variable Diámetro de tallo	57
Anexo 14. Fertilización en el cultivo de yuyuga, de esta manera se le aplico formula 18-46-0 y 12-24-12 y sulphomag.....	58
Anexo 15. Deficiencia de magnesio.....	58
Anexo 16. Estado de las plantas al finalizar el experimento.....	59

MENDOZA BERTRAND, JJ. 2013. Evaluación del crecimiento en el Cultivo de Yuyuga Taiwanesa (*Ziziphus Mauritiana*), en la Universidad Nacional de Agricultura (Etapa I).

RESUMEN

Este experimento se realizó en la sección de cultivos industriales, departamento de producción vegetal de la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho; con el objetivo de evaluar el crecimiento y adaptabilidad en la zona de Catacamas en el cultivo de yuyuga taiwanesa mediante el uso de dos fertilizantes químicos 12-24-12 y 18-46-0, las variables evaluadas fueron, altura de planta, número de hojas, diámetro de tallo, número de ramas. Se utilizó un diseño completamente al azar, constituido por 48 plantas y distribuido en 3 camellones cada uno con 96 m de longitud y con 1.5 m de ancho, cada camellón se formó de 16 plantas. Las fertilizaciones aplicadas al cultivo fueron tres en un intervalo de tiempo de un mes, las dosis aplicadas fueron de 1 oz en la primera y segunda fertilización por planta, ya en la tercera aplicación se realizó con una dosificación de 2 oz. Para el análisis de los datos se utilizaron ANAVAS al 5% no se realizó ninguna prueba de medias, ya que no se presentó diferencia estadísticamente significativa en ninguno de los tratamientos aplicados, se presentó diferencia numérica en los resultados para los tratamientos aplicados, hubo un tratamiento que demostró una mejor eficiencia en las variables número de hojas, número ramas y diámetro de tallo, para la variable altura de planta los resultados mostrados en los tratamientos 18-46-0 y 12-24-12 se desarrolló de igual manera con 134 cm y para el testigo se desarrolló con 114 cm, para la variable número de hojas el tratamiento 18-46-0 presentó 282 hojas, el tratamiento 12-24-12 mostró 232 hojas, en el caso del testigo desarrollo 210 hojas, para la variable diámetro de tallo los resultados para tratamientos para el 18-46-0 fueron 1.50 cm en caso del 12-24-12 mostró 1.40 cm, ya en el testigo fue con 1.24 cm, para la variable número de ramas se mostraron los resultados para los tratamientos 18-46-0 con 20 ramas, para el 12-24-12 desarrollo 18 ramas y en el testigo fue con 14 ramas, en conclusión no es necesario realizar aplicación de fertilizantes en las primeras etapas de desarrollo de este cultivo ya que no demanda o exige una gran cantidad de nutrientes como ser nitrógeno, fósforo y potasio, ya que los resultados obtenidos nos justifican que las plantas sin fertilizar presentaron resultados en un mismo rango de crecimiento que las plantas que se fertilizaron, solamente necesita aplicaciones de fertilizantes foliares como ser Bayfolan ya que es muy exigente al magnesio un micro elemento esencial para su pleno desarrollo y coloración de clorofila en los tejidos vegetales. Estos criterios son en base a la composición química y física que presentó el suelo para el desarrollo del cultivo en las condiciones edafoclimáticas de la universidad

Palabras Claves: Yuyuga, fertilización, Variables evaluadas.

I. INTRODUCCIÓN

Los Gobiernos de la República de Honduras y la República de China (Taiwán), animados en el deseo de incrementar la cooperación técnica agropecuaria, los lazos de amistad y solidaridad que unen a ambos pueblos, el Fondo de Desarrollo de Cooperación Internacional (ICDF), a través de la Embajada de La Republica de China (Taiwán) y la Misión Técnica Taiwán coordinan proyectos con la Secretaria de Agricultura y Ganadera por medio de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) contribuyendo a los programas de combate a la pobreza en el desarrollo agrícola en diferentes regiones de Honduras, brindándoles apoyo a los pequeños y medianos productores con el objetivo principal de mejorar el nivel de vida y el desarrollo económico en las comunidades rurales en la producción de diferentes rubros agrícolas como ser las frutas exóticas como la yuyuga taiwanesa. (Martinez *et al* 2012).

La Dirección de Ciencia y Tecnología (DICTA) y la Misión técnica de Taiwán desde el año de 1997 han venido validando e investigando sobre frutas exóticas en cultivos de la guayaba papaya, Manzana de agua, Pitaya, lichis, yuyuga entre otros, que se puede adaptar a diferentes valles de Honduras y que pueden llegar a tener un alto rendimiento de producción y productividad y una excelente aceptación en el mercado nacional e internacional. (Martinez *et al* 2012).

Este trabajo de investigación pretende iniciar la evaluación de la adaptabilidad de este cultivo a las condiciones edafoclimaticas de la zona del Valle del Guayape, Catacamas, Olancho en la Universidad Nacional de Agricultura (UNA) como una alternativa de diversificación para los productores.

II. OBJETIVOS

2.1. General

- Evaluar el crecimiento, en el Cultivo de Yuyuga Taiwanesa (*Ziziphus Mauritiana*), con el uso de dos fertilizantes químicos, en la Universidad Nacional de Agricultura (Etapa I)

2.2. Específicos

- Cuantificar el desarrollo de las plantas de yuyuga mediante el uso dos fertilizantes químicos.
- Determinar el efecto de los fertilizantes químicos en las plantas de yuyuga taiwanesa con el fin obtener los resultados de las variables evaluadas.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. Generalidades de la Yuyuga.

Vargas *et al* (1999), manifiestan que la yuyuga es un cultivo que en Honduras no es muy conocida más que todo las pocas plantaciones que hay se encuentran en la zona Central y atlántica, Oriente del país, pero nuestro clima es ideal para el cultivo ya que este es tolerable a condiciones climáticas, templadas, seca y Tropicales, por lo tanto se adapta apropiadamente.

La yuyuba se puede cultivar en un rango altitudinal de 0 a 1400 m.s.n.m. sin embargo para obtener mejor calidad se recomienda altitudes que oscilen entre 500 – 1000 m.s.n.m. Requiere de una precipitación anual de 1500 – 2500 mm, el suelo propicio para la yuyuga debe ser un suelo neutro o ligeramente alcalino, arenoso y tolera una concentración moderada de sal. (Vargas *et al* 1999, SAG 2012).

SAG (2012) publica que la fruta de la yuyuga es de interés comercial para el consumo humano preferida no solo por su exquisito sabor y por sus bondades nutricionales, se puede consumir verde o madura, también es utilizada para la elaboración de bebidas refrescantes y pastas de Frutas. Las hojas tienen 13 a 17% de proteína y son consideradas como alimento para animales como cabras y el ganado, tiene la cualidad de la fruta de ser utilizada como tinta para la seda, en otros países extraen barnices, y la madera es de muchas utilidad para fabricar carbón y mangos de herramientas, tiene una gran bondad que todas sus partes de la planta tienen propiedades medicinales.

3.2. Origen y Clasificación Taxonómica

La yuyuba es una planta originaria del Sur de China hasta Afganistán, Malasia y Queensland en Australia. En la India es objeto de Cultivo intensivo, se ha introducido a todos los países del Caribe y la Florida. En América Central, es poco conocida y en Honduras la mayoría de árboles cultivados se encuentra en la Costa Atlántica. (SAG 2012)

Cuadro 1. Clasificación Taxonómica de la yuyuga

Nombre Científico:	Ziziphus mauritiana
Superreino:	Eukaryota
Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Rosales
Familia:	Rhamnaceae
Tribu:	Paliureae
Género:	Ziziphus
Especie:	Z. zizyphus

F.J.Morton (1987).

3.3. Morfología General de la Yuyuga

La planta crece vigorosamente y tiene una raíz principal de rápido desarrollo. Puede ser un arbusto tupido de copa muy densa de 1.2-1.8 m de altura se considera pequeño, o un árbol de 4 a 12 m de altura asignado como árbol grande, erecto o de gran difusión, con ramas vistosamente erectas y colgantes y ramillas en zigzag o pubescentes, con espinas, afiladas rectas o como ganchos. Tiene hojas simples oscuras y brillante y el envés es pálido y pubescente puede tener hojas perennes, o estar sin hojas durante varias semanas en los veranos calurosos. Estas son alternas, ovaladas u elípticas, de 2.5 a 6 cm de largo, 2 a 4 cm de ancho; En la superficie superior son muy brillantes, de color verde oscuro, con 3 venas longitudinales y tiene dientes muy finos en los márgenes.

Las flores son bisexuales presentan de 5 pétalos, amarillas, pequeñas, en grupos de 2 o 3 en las axilas de las hojas.

El fruto es una drupa de forma y de tamaño variables llega a medir 1 a 6 cm de longitud y 1 a 4.5 de ancho. La forma del fruto puede ser globosa, ovalada o redonda; la piel es lisa o áspera brillante delgada pero fuerte, verde claro cuando esta inmadura pasando a amarillo, luego se convierte toda o en parte a color naranja quemado o rojo-marrón o pardo cuando se madura completamente. Cuando están algo inmaduras la pulpa es blanca, crujiente, jugosa, ácida o sub-ácida a dulce, muy similar a la de un manzano. (SAG 2012).

3.4. La Yuyuga a Nivel Mundial.

Las principales regiones de producción de yuyuga en el dátil indio son las regiones áridas y semiáridas de la India. De 1984 a 1995, con cultivares mejorados de la producción fue de 0,9 millones de toneladas en un terreno de 88.000 ha. El cultivo también se cultiva en Pakistán, Bangladesh y partes de África.

Los árboles en el norte de la India dan 80 a 200 kg de fruta fresca/árbol/año cuando los árboles están en su edad fértil principal de 10 a 20 años.

En los países donde más auge tiene este cultivo de yuyuba, es en el continente Asiático, y Europeo, lo tienen como un cultivo intensivo, y también de manera tradicional o natural que se puede catalogar de manera silvestre en estos países ya que es muy abundante y reconocido por las personas, su preferencia es por las propiedades medicinales que tiene la planta. (SAG 2012).

3.5. La Yuyuga en Honduras.

El cultivo de yuyuba en Honduras se ha distribuido a través de los Gobiernos de la República de Honduras y la República de China (Taiwán), animados en el deseo de incrementar la cooperación técnica agropecuaria, los lazos de amistad y solidaridad que unen a ambos pueblos, el Fondo de Desarrollo de Cooperación Internacional (ICDF), a través de la Embajada de La Republica de China (Taiwán) y la Misión Técnica Taiwán coordinan proyectos con la Secretaria de Agricultura y Ganadera por medio de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) contribuyendo a los programas de combate a la pobreza en el desarrollo agrícola en diferentes regiones de Honduras, brindándoles apoyo a los pequeños y medianos productores con el objetivo principal de

mejorar el nivel de vida y el desarrollo económico en las comunidades rurales en la producción de diferentes rubros agrícolas como ser las frutas exóticas como la yuyuga taiwanesa.

La Asociación de Productores de yuyuga en la ciudad de Comayagua apoyada por la Misión China Taiwán, tiene posibilidades de apoderarse de toda la agro cadena, participando activamente en los diferentes eslabones, desde la preproducción, hasta la comercialización del producto; siendo la yuyuga una fruta muy apreciada comercialmente, ya que puede ser utilizada en multitud de preparaciones, como jugos, dulces y néctares siendo parte importante de la gastronomía tanto nacional como internacional. (Martínez *et al* 2012.)

3.6. Variedades

En la India, hay 90 o más variedades diferentes en el hábito, forma de las hojas, forma de las frutas, tamaño, color, sabor, mantenimiento de la calidad, y la temporada de fructificación. Entre los cultivares importantes, once se describen en la enciclopédica *Wealth of India*: '**Banarasi** (o Banarsi) '**Pewandi**', '**Dandan**', '**Kaithli**' ('Patham'), '**Muria Mahrara**', '**Narikelee**', '**Nazuk**', '**Sanauri 1**', '**Sanauri 5**', '**Thornless**' y '**Umran**' ('Umri'). La piel de la mayoría es lisa y de color amarillo verdoso amarillo.

En la "Haryana Agricultural University", se realizó un estudio de 70 cultivares extraídos de todas las áreas de cultivo de jujube de la India del norte y sembrados en un huerto experimental en 1967-68. En 1980, de todas estas fueron evaluadas 16 selecciones de temporada media, '**Banarasi Karaka**' (pobre de sabor) dio el mayor rendimiento, 286 lbs (130 kg) por árbol seguido por '**Mudia Murhara**' y '**Kaithli**' (de buen sabor), y '**Sanauri 5**' y '**Desi Alwar**' (de sabor medio). Se decidió que '**Mudia Murhara**', '**Kaithli**' y '**Sanauri 5**' eran dignas de cultivo comercial. Para fines reproductivos, '**Banarasi Karaka**' y '**Desi Alwar**'

podrían contribuir a un alto contenido de pulpa; la 'Mudia Murhara', al aumento de los sólidos solubles totales; la 'Kaithli', a un alto contenido de ácido ascórbico y buen sabor, en los esfuerzos para desarrollar un cultivar de media temporada superior.

En 1982, 4 fueron seleccionados como los cultivares más prometedores:

'Umran' grande, amarillo dorado que se vuelve a marrón chocolate cuando está completamente maduro, dulce; 19% SST (sólidos solubles totales); 0,12% de acidez, peso promedio de los frutos, 30-89 g; rendimiento, 380-440 libras (150-200 kg) por árbol ; tardío, de buen mantenimiento de la calidad y buena capacidad de transportación.

'Gola' mediano a grande (promedio, 14-17 g), 17-19% de SST; 0.46-0.51% de acidez; jugoso, de color amarillo-dorado, de buen sabor; rinde 175-220 libras (80-100 kg) por árbol. Tempranero; se vende a un precio muy alto.

'Kaithli' de tamaño medio (promedio de 18 g), 18% de SST; 0,5% de acidez, pulpa suave y dulce. El rendimiento promedio, 220-330 libras (100-150 kg).

'Katha phal' pequeños a medianos (promedio de 10 g); amarillo rojizo con rubor verdoso; 23% de SST, 0.77% de acidez; rendimiento medio, 175-220 libras (80 - 100 kg) por árbol. Tardío.

Además de estas, otras 5 variedades se han descrito en el "Indian Agricultural Research Institute", Nueva Delhi. Todos se cultivan en Delhi, el sureste del Punjab y en los alrededores en el Uttar Pradesh. Sus características especiales son, brevemente, como sigue:

'Dandan' sin espinas; frutas de medianas a grandes; de bastante buena calidad; se mantiene bien Tardío.

'Gular Bashi' fruta de tamaño medio, jugosa, dulce, no ácida, de excelente calidad en fresco, almizclado después de su almacenamiento. SST 18,8% después de colorearse de amarillo, el 22,4% después de la pigmentación parda. Núcleo de medio a delgado, en forma de embudo, se separa fácilmente de la pulpa. Tardío. Se conserva bien.

'Kheera' mediano a grande, ovalado con un pico; buen sabor dulce, pulpa blanda y jugosa. SST 19,8%. Tardío; un productor pesado; de bastante buena capacidad de conservación.

'Nazuk' mediano a pequeño, oblongo-elíptico, pulpa viscosa, bastante jugosa, de buen sabor dulce, casi sin astringencia. SST 17,4%. De media temporada. Es un productor moderado. Pobre capacidad de conservación.

'Seo ber' ('Seb') mediano a grande, piel gruesa, pulpa moderadamente jugosa, astringente, a menos que se pele o hasta que sea de color marrón claro, cuando es muy dulce y excelente. SST 19%. Núcleo grande, grueso, sin hueso. De media temporada. Se mantiene muy bien.

En Assam, 5 tipos silvestres o cultivados, recolectados de diversas partes del estado, han sido descritos por S. **Dutta**:

'Var. 1' un arbusto silvestre muy espinoso, con pequeños frutos redondos, inferiores; se siembra como valla para proteger los cultivos.

'Var. 2' salvaje, árbol espinoso de 30 pies (9 m) con frutas de piel gruesa rojo-marrón, con la pulpa viscosa, ácido-dulce. La mayoría ingeridas por los niños y la gente rural. Comúnmente utilizados en la cocina y la preservación.

'Var. 3' árbol difundido y muy espinoso. Fruto de color rojo oscuro o marrón, con pulpa agria. Produce en gran medida. Se plantan para sombra.

'Var. 4' ('Bali bogri') árboles silvestres sin espinas, con frutos de color amarillo-verdoso, ruborizado de rojo, la pulpa algo babosa, harinosa, dulce y ácido, de buen sabor. Produce en gran medida.

'Var. 5' ('Tenga-mitha-bogri') silvestre, árbol espinoso, de frutos alargados, de color marrón, la pulpa algo babosa, dulce y ácido, con un sabor muy agradable. Produce en gran medida. Una opción recomendada para la propagación vegetativa y cultivo comercial. (Agricultura, frutales 2008).

3.7. Contenido nutricional de la fruta fresca de Yuyuga

Cuadro 2. Contenido nutricional de la yuyuga en cuanto al valor alimenticio.

Valor alimenticio por 100 g de la porción comestible	
Agua	81.6-83.0 g
Proteína	0.8 g
Grasa	0.07 g
Fibra	0.60 g
Carbohidratos	17.0 g
Azúcares totales	5.4-10.5 g
Azúcares reductoras	1.4-6.2 g
Azúcares no reductoras	3.2-8.0 g
Ceniza	0.3-0.59 g
Calcio	25.6 mg
Fósforo	26.8 mg
Hierro	0.76-1.8 mg
Caroteno	0.021 mg
Tiamina	0.02-0.024 mg
Riboflavina	0.02-0.038 mg
Niacina	0.7-0.873 mg
Ácido cítrico	0.2-1.1 mg
Ácido ascórbico	65.8-76.0 mg
Fluoruro	0.1-0.2 ppm
Pectina (base ceca)	2.2-3.4%

SAG (2012)

3.8. Factores que influyen en la calidad de la Yuyuga

La buena calidad de la fruta de yuyuba se empieza a definir desde el campo y depende de los siguientes factores: biofísicos como la altura, precipitación, humedad relativa, temperatura y suelo; los factores agronómicos como presencia de plagas, fertilización y manejo de enfermedades; los factores de cosecha como la madurez del fruto y factores de

pos cosecha como la recepción de la cosecha, embolsado, clasificación, lavado y almacenaje.

Los factores genéticos de la planta determinan las características como el tamaño, forma y color del fruto, así como su composición química y las propiedades organolépticas de la infusión que de él se pueden obtener, el factor topográfico y exposición al sol tiene un efecto sobre las características organolépticas de las bebidas de este fruto. (DGMN. 2004)

3.9. Madurez y Calidad

3.9.1. Índices de Madurez

El principal índice de madurez del azufaifo chino (*Zizyphus yuyuga*) es el cambio de color. Si se cosechan verdes no maduran bien. El color cambia de verde a verde-blancuzco a pardo-rojizo a pardo oscuro cuando los azufaifos maduran. No se deben cosechar antes del estado verde-blancuzco. (F.J.Morton 1987).

3.9.2. Índices de Calidad

Las yuyubas pueden ser drupas redondas a oblongas (2-5 cm de diámetro, dependiendo del cultivar) y la pulpa con apariencia de esponja, ligeramente ácida y con sabor dulce. Se pueden comer frescos, secos o se pueden endulzar y son una rica fuente de vitamina C. Comparado con otras frutas, las yuyubas frescos tienen menos contenido de agua (70-75%) y acidez titulable (0.15-0.25%), pero tienen más sólidos solubles (21-23%), azúcares (20-22%), fenoles (0.2-0.3%), y ácido ascórbico (400-600 mg/100g de peso fresco). (F.J.Morton 1987).

3.10. Factores Agroecológicos.

Para el cultivo de yuyuba, al igual que para cualquier otro, existen características climáticas y edáficas bien definidas, las cuales en cuanto más se aproximen a las condiciones ideales requeridas por el cultivo, en sus diferentes fases fenológicas, mayores posibilidades tendrá de expresar todo su potencial genético, lo que se traducirá en mayor producción, que es lo que en última instancia le interesa al Agricultor. (Martínez *et al* 2012).

3.10.1. Altitud y Temperatura.

La altitud es un factor muy importante en cuanto para el desarrollo de la planta así como para la calidad de la fruta, esta puede modificar las características físicas de la fruta. La yuyuba se recomienda sembrar en altitudes que anden en rangos de 0 a 1200 m.s.n.m. sin embargo para obtener mejor calidad se recomienda altitudes que oscilen entre 500 - 1000 m.s.n.m. (Vargas *et al* 1999, SAG 2012).

El cultivo de yuyuba se adapta a diversas condiciones climáticas a amplios rangos de temperatura es muy resistente a climas secos, tropicales y templados, tolera temperaturas mínimas que oscilen de 7°C a 13°C y temperaturas máximas de 37°C a 48°C (Agricultura, frutales 2008).

3.10.2. Precipitación y Humedad Relativa

Necesita precipitaciones anuales bien distribuidas en el año entre 1,500 – 2,500 mm, con un buen periodo marcado de sequía, para su buen desarrollo y un buen índice de producción.

La humedad atmosférica o relativa es muy importante ya que ha marcado influencia en el comportamiento de la planta de yuyuba particularmente en el caso de ser de robusta o vigorosa; en otros casos débiles o sin desarrollo, para esta especie el mejor porcentaje óptimo de humedad relativa varía entre 70-80% y mínima de 60-45% (Vargas *et al* 1999.)

3.10.3. Suelo y Clima

En la india el árbol crece mejor en suelos franco arenosos, neutro o ligeramente alcalino. También crece bien en la laterita, suelos casi negros con buen drenaje o arena grava, tierra de aluvión de los lechos de ríos secos donde es energéticamente espontáneo incluso tolera suelos moderadamente salinos. El árbol es notable en su capacidad para tolerar el anegamiento, así como la sequía. (Agricultura, frutales 2008).

En China y la India, En el norte de la Florida, es sensible a las heladas. Los árboles jóvenes pueden congelarse hasta el suelo, pero se recuperarán. Los árboles maduros han resistido ocasionalmente cortos períodos de temperaturas bajo cero sin sufrir daños El árbol requiere un clima bastante seco no se adapta a las partes más húmedas de Malasia. Para una alta producción de fruta el árbol necesita pleno sol. (Agricultura, frutales 2008).

3.10.4. Polinización

La planta de la Yuyuga presenta problemas de incompatibilidad en la polinización por lo tanto es necesario sembrar al menos 5 plantas de Yuyuga silvestre distribuida en la plantación si se observa que a los alrededores no hay plantas silvestre que contribuyan a la polinización.

El polen de la yuyuga es grueso y pesado, No viaja con el aire, pero se transfiere de flor en flor por las abejas melíferas y mosca doméstica. (SAG 2012).

IV. Manejo Agronómico

4.1. Propagación

Se propaga principalmente por semillas que pueden guardar su viabilidad hasta 2 años y medio. Para la siembra se recomienda conseguir semillas de frutas bien maduras en el árbol que se coloquen en un solución de agua salada (17 - 18%), descartando las que flotan. Germinan en 21 a 28 días y quebrando la cubierta en 7 días. El crecimiento es rápido en vivero y las plantas están listas para el trasplante o para injertar a los 4 meses. Para propagar variedades o clones superiores, se recomienda utilizar el injerto de parche o de escudete de T invertida. Las plantas injertadas son generalmente menos espinosas que las propagadas por semillas. (Vargas *et al* 1999.)

4.2. Manejo en Vivero

Uno de los problemas que presenta el cultivo de esta especie en vivero es el escaso desarrollo radicular en los alvéolos de las bandejas forestales. Por la propia naturaleza de la especie, la raíz principal tiende a desarrollarse en profundidad, creciendo escasamente las raíces laterales, lo que origina que el cepellón se desmorone en el momento del trasplante.

Ensayos llevados a cabo en la ESEA “Tomás Ferro” de la UPCT han demostrado que la utilización de sustratos de base mineral (tierra) permite un mejor desarrollo de las raíces que la turba. Se hacen necesarios nuevos estudios sobre la influencia del tipo de sustrato sobre el desarrollo radicular, con el fin de optimizar el manejo en vivero de esta especie. Respecto a los programas de conservación y repoblaciones efectuadas con azufaifo, cabe mencionar que, en las zonas más óptimas, según datos de la DGMN, conviene plantar entre 26 y 68 pies/ha, con el fin de conseguir una ocupación del 3% de la superficie por parte de esta especie, siendo octubre la mejor época para llevarla a cabo. DGMN. (2004).

4.3. Riego

Requiere de una precipitación anual de 1500 – 2500 mm, previo a la siembra se debe asegurar el riego y se recomienda que sea por goteo ya que esta es una inversión que lo amerita puesto que es un cultivo rentable y no se debe arriesgar con sistemas de riego no confiables. (SAG 2012)

4.4. Control de malezas

Esta actividad se realiza con el uso de herbicidas de contacto (paraquat) o de acción sistémica (glifosato o glufosinato), también se puede combinar con el control mecánico y manual. (SAG 2012)

4.5. Fertilización

La fertilización se debe realizar en forma programada y comenzar con la primera aplicación 2 semanas después de plantada y continuar las aplicaciones mensualmente, estas deber ser aplicaciones a base de fórmula 12 24 12 y urea al 46 % para favorecer el desarrollo foliar de la planta ya que se necesita un crecimiento rápido y sano.

Las dosis al principio son bajas pero a medida la planta se va desarrollando se van incrementando las dosis, se comienza con 30gr de 12 24 12 y 15gr de urea, es necesario hacer aplicaciones semanales de fertilizantes foliares que contengan los micro elementos especialmente el magnesio que es un nutriente que no debe faltar en este cultivo ya que su deficiencia afecta la producción.

A partir del mes de agosto es necesario realizar un cambio en la fertilización, puesto que está en la etapa de floración y desarrollo de los frutos. (SAG 2012)

La práctica que se recomienda es la siguiente:

Disolver 500gr en 55 gal de agua de fertilizante 20 20 20 soluble y aplicar directamente al pie, la dosis recomendada es de 3 litros de la solución de la mezcla por planta, debe repetirse 15 días después.

A partir del mes de septiembre la fertilización química debe realizarse con aplicaciones de 12 24 12 combinada con sulphomag y 0 0 60 (kcl), a razón de 2 partes de 12 24 12 por una de KCL y una de sulphomag, aplicar 3 libras por planta, las aplicaciones deben continuar hasta el mes de enero.

Es necesario realizar aplicaciones de fertilizantes orgánicos durante todo el periodo de desarrollo de la planta por lo menos 15 libras por planta distribuida en partes para ayudar al vigor de la planta y que los frutos producidos presenten buenas características tanto en apariencia como el peso y sabor (grados brix). (SAG 2012)

4.6. Poda

Se puede decir que esta es la práctica más importante en este cultivo ya que de aquí depende el éxito en la producción.

4.7. Poda de Chupones.

Inmediatamente después de plantado el cultivo se recomienda eliminar todos los brotes o chupones que emergen del patrón para evitar la competencia y favorecer al desarrollo normal.

4.8. Poda de Formación.

Dependiendo del desarrollo de la planta se espera de 2 a tres meses para iniciar esta práctica la cual consiste en seleccionar de 2 a tres ramas las cuales deben desarrollar un crecimiento hacia arriba e ir eliminando todas las yemas o brotes laterales para favorecer el desarrollo rápido del meristemo apical, esta se va realizando en forma continua hasta que alcanza el tamaño de 1.20 m posteriormente se deja libre su crecimiento para que comience a producir ramas productoras esto ocurre más o menos en los meses de mayo y junio, se debe de obligar el crecimiento de las ramas dirigido en forma opuesta. (SAG 2012)

4.9. Control de Plagas

Los mayores enemigos de la yuyuga es la mosca de la fruta, *Carpomyia vesubiana* y *C. incompleta*. Algunas variedades son más susceptibles que otras, las moscas prefieren las frutas más grandes y más dulces, el 100% de las cuales pueden ser atacadas mientras que en un árbol cercano, teniendo una fruta más pequeña y menos dulce, sólo el 2% de la cosecha puede estar dañada. Las larvas se convierten en pupa en el suelo y se ha

comprobado que el tratamiento del suelo debajo del árbol ayuda a reducir el problema. El control es posible con la aplicación de insecticidas.

Una oruga devoradora de hojas, *Porthmologa paraclina*, y la oruga babosa verde, *Thosea* sp., ataca el follaje. Un ácaro, *Larvacarus transitans*, forma escamas como agallas en las ramas retrasando el crecimiento y reduciendo la cosecha de las frutas.

Entre las plagas de nivel inferior se encuentran: un gusano pequeño, *Meridarches scyroides*, que se asienta en la fruta, la oruga gris-peluda, *Thiacidas postica*, también *Tarucus theophrastus*, *Mylllocerus transmarinus*, y *Xanthochelus superciliosus*.

Control. Utilizando aplicaciones periódicas de insecticidas específicos según el daño pero se recomiendan aplicaciones preventivas.

Ej. Lorbam, perfection, monarca, verlaq, Karate, etc. (SAG 2012)

4.10. Control de Enfermedades

El problema más común es el daño causado por un hongo llamado *Phytophthora palmivora*, se presenta con manchas negras en la hoja provocando la caída también ataca la flor, si no se realiza el control adecuado puede mermar ostensiblemente la producción.

También se presenta el daño en la fruta causado por el hongo *Oidium ziziphi*, el cual presenta una especie de polvo blanco en la fruta.

En el almacenamiento, los frutos pueden ser manchados por los hongos, *Alternaria brassicicola*, *Phoma* spp., *Curvularia lunata*, *Cladosporium herbarum*.

Control. Fungicidas como Amistar, bravo, benlate, etc. (SAG 2012)

4.11. Raleo de fruta

Esta práctica es muy importante y se inicia más o menos a mediados de septiembre cuando los frutos alcanzan un tamaño de 1.5 a 2 cm de diámetro, y consiste en eliminar el exceso de frutos en el mismo gajo o en la misma rama, lo primero que se hace es observar si la fruta tiene alguna cicatriz causada por el roce con las espinas, hojas o ramas, estas serán las primeras en ser cortadas aunque tengan mayor tamaño porque si se deja no será una fruta de buena aceptación en el mercado, después se ralea dejando 1 fruta dejando un entrenudo por medio, las frutas eliminadas deben enterrarse o quemarse para evitar la proliferación de hongos en la plantación. (SAG 2012)

4.12. Cosecha

Esta comienza en el mes de octubre y finaliza en el mes de febrero, en el primer año la producción aproximada es de 150 a 200 libras por planta 290 a 390 qq/mz. Si se realizan todas las prácticas en forma normal, la cosecha se realiza cuando la fruta toma un color amarillento.

Árboles plántulas tienen entre 5.000 y 10.000 pequeños frutos por año en India. Árboles injertados superiores pueden producir hasta 30.000 frutos. La mejor variedad en la India, con frutas normalmente promedian 30 a la libra, produce 175 libras al año. Tratamiento especial cultural aumenta tanto el tamaño del fruto y rendimiento.

Al momento del empaque se debe limpiar cada fruta suavemente con un trapo y separar las frutas deformes y las que tienen daños causados por insecto, hongos o cicatrices causadas por el roce. (SAG 2012)

4.13. Comercialización

Como es una fruta nueva se ha tratado de darle promoción mediante degustaciones aprovechando eventos públicos y privados, ha tenido aceptación pero se necesita más promoción la cual se está realizando en coordinación con la cooperativa COAGROL, actualmente el centro experimental la vende a un precio de L.19.00. (SAG 2012)

V. Prácticas de Manejo del Primer Año.

5.1. Preparación de Suelo

Se puede realizar un pase de arado y 2 pases de rastra pero si el suelo es uniforme se puede chapear eliminar el rastrojo y realizar el trazado siempre y cuando las guacas se hagan anchas y profundas para colocar suficiente materia orgánica en el fondo de la misma, no se recomienda la siembra en camas. (SAG 2012)

5.2. Trazado

Se recomienda una población de 195 plantas por mz, esta se logra con la siembra de 6x6 m al cuadro. (SAG 2012).

5.3. Selección de Plantas.

La mejor planta para la siembra es el injerto ya que usando un patrón resistente adaptado al ambiente se puede lograr mayor producción y longevidad del cultivo ya que es resistente a plagas y enfermedades y se conservan las características genotípicas y fenotípicas de la variedad seleccionada. (SAG 2012)

5.4. Época de siembra

Se recomienda plantar el cultivo al final del invierno (octubre, noviembre o diciembre), con el propósito de lograr el desarrollo de la planta durante el siguiente año y comenzar la primera cosecha a finales del mismo. (SAG 2012).

5.5. Guacas

Estas se deben hacer de un diámetro de 30 cm y de 30 cm de profundidad para favorecer el desarrollo normal de las raíces.

Se recomienda colocar en el fondo de la guaca de 2 a 3 libras de abono orgánico, así como 30 gr de fertilizante formula 12 24 12 y una copa Bayer de insecticida granulado y posteriormente cubrirlo con una capa de suelo para evitar el contacto directo con las raíces. (SAG 2012).

5.6. Siembra

Esta práctica es muy importante ya que de aquí depende el desarrollo normal de la planta y se debe tener el cuidado de que al momento de colocarla en la guaca quede uniforme es decir erecta hacia arriba.

5.7. Tutorado

Posteriormente a la siembra es necesario colocar a ambos lados dos estacas que le sirvan como soporte para evitar que el viento las acueste y así asegurar un crecimiento normal, estas se quitan cuando la planta está firme más o menos 2 meses después.

Cuando la planta comienza a desarrollar las ramas productoras es necesario realizar el tutorado utilizando 8 estacas con medidas de 1.50 m por planta, estas se colocan a una distancia de 0.75m de la planta formando un cuadro y atar 4 estacas en forma horizontal a una distancia de 1.10 m del suelo. (SAG 2012)

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. Descripción del sitio de la práctica

El presente trabajo se realizó en el periodo de tiempo comprendido entre finales de mayo y a inicios de septiembre en la Universidad Nacional de Agricultura (UNA) en el valle del Guayape localizada a 6 km. Al sureste de la ciudad de Catacamas, Olancho, Honduras. Con temperaturas promedio anual de 26 °C precipitación pluvial de 1,305 mm y altitud de 350.79 m.s.n.m. una humedad relativa de 74% (Departamento de Ingeniería Agrícola, 2002).

6.2. Materiales y Equipo

Para realizar el ensayo se usaron varios materiales, los cuales se mencionan a continuación:

Un vehículo para transportar las plantas, Semilla (50 plantas de yuyuba taiwanesa), fertilizantes Químicos (12-24-12 y 18- 46- 0) (Bayfolan y Sulphomax), insecticida (Karate Zeon CS), cabuya, Duplas, machetes, azadones, pie de rey, cintra métrica, libreta de campo, regla o estadía, lápiz.

6.3. Diseño Experimental

El experimento se realizó con el método diseño completamente al azar, esto es debido que en el experimento se evaluaron dos tratamientos conformados por siete repeticiones por tratamiento y cada uno con su testigo, la plantación se conformó de 48 plantas de yuyuga en donde se establecieron tres camellones, cada camellón conto con 16 plantas, dentro de la

misma plantación, 16 plantas fueron marcadas del camellón de en medio, de donde se evaluó el comportamiento de los diferentes tratamientos aplicados.

6.3.1. Modelo Matemático Lineal

$$Y_{ij} = M + T_i + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Valor observado en la variable de respuesta, del i -ésimo tratamiento y j -ésimo repetición.

M = Media General

T_i = efecto observado en el i -ésimo tratamiento

ϵ_{ij} = Error experimental independiente aleatorizado $\sim N(0, 1)$ v

6.4. Descripción del experimento

El experimento se constituyó con 48 plantas de yuyuga taiwanesa así mismo fueron distribuidas en tres camellones con una área de 1.5 m de ancho y 96 m de longitud, donde se conformó de 16 plantas cada uno, los fertilizantes químicos en distintas dosis fueron los tratamientos, cada tratamiento tubo siete repeticiones y un testigo, los datos de la variables evaluadas se obtuvieron de las plantas distribuidas del camellón de en medio.

6.5. Manejo del Experimento

A continuación presentaremos como se manejó el experimento desde el inicio hasta el final:

6.5.1. Preparación del Terreno

La preparación de suelo se realizó mediante un pase de aradura y dos de romplow y acamado, las camas contaron una longitud transversal de 1.5 m, y una altura de 80 cm, debido a que los suelos son pesados y arcillosos fáciles de inundar las camas nos sirvieron para proporcionarles un suelo con una estructura adecuada y para suplir un ambiente edafoclimático óptimo para las plantas.

6.5.2. Siembra

La siembra se realizó el día 23 de mayo a una distancia de 6 m x 6 m, que son 36 m² por planta, estas se sembraron en agujero de 30 x 30 cm. El área que se utilizó fueron 1,728 m² esta fue el área total de la plantación.

6.5.3. Fertilización

La fertilización se realizó después de la siembra iniciándolas en la cuarta semana, ya que en este tiempo las plantas ya han pasado por el proceso de adaptación y estrés, se aplicó 12-24-12 y 18-46-0 al suelo en intervalos de tiempos de un mes ya que este tiempo nos permitió ver el comportamiento y desarrollo del cultivo. Imagen en el Anexo 14.

6.5.3.1. Primera Fertilización.

La primera fertilización se realizó el 20 de junio aplicando una onza de fertilizante por planta de 18-46-0 y 12-24-12.

6.5.3.2. Segunda Fertilización.

La segunda fertilización se realizó el 20 de julio aplicando una onza de fertilizante por planta de 12-24-12 y 18-46-0.

Después de la primera fertilización las plantas mostraron deficiencia de magnesio, (anexo 16), después de la segunda fertilización aplicamos fertilizante foliar (Bayfolan) se aplicaron 25 cc de producto comercial en 5 lts de agua (anexo 10), y también se aplicó sulphomag al suelo 1 onza por planta, estas aplicaciones complementarias se realizaron homogéneamente en toda la plantación con el fin de no alterar los tratamientos.

Las aplicaciones de fertilizante foliar se repitieron dos veces, el 8 de agosto con 40 cc de producto comercial en 8 lts de agua y el 15 de agosto con 50 cc de producto comercial en 10 lts de agua, el incremento de las dosificaciones foliares se debió a que las plantas incrementaron su área foliar, se logró corregir esta deficiencia debido a que este fertilizante contiene 0.025 en porcentaje de magnesio.

6.5.3.3. Tercera Fertilización.

La tercera fertilización se realizó el 20 de agosto aplicando 2 onzas de fertilizante por planta de 18-46-0 y 12-24-12.

6.5.4. Control de Malezas

El control de malezas se realizó en forma manual en su mayor escala, con la mano de obra que brindaron los estudiantes de la universidad, con esto logramos reducir el impacto ambiental, y abaratar costos esta se realizó antes de la siembra y luego se siguió haciendo semanalmente, el fin de esta práctica fue evitar competencia entre el cultivo y la maleza, así el cultivo tubo un mejor crecimiento y desarrollo. Anexo 8.

Se realizó una aplicación de herbicida Gramoxone, pero por factores ambientales como ser el viento se dejó de realizar ya que se tuvo un daño físico de una planta quemada por deriva del herbicida.

6.5.5. Control de Plagas y Enfermedades.

El control de plagas y enfermedades se realizó con el método (MIP), manejo integrado de plagas, se conformó por prevención, observación y aplicación, en cuanto a plagas el cultivo mostro un daño severo al follaje por una plaga insectil *Atta* sp. Anexo 7.

El cultivo resulto es susceptible al zompopo, con un daño de 25 pantas desfoliadas en su totalidad, este daño ocurrió porque esta plaga solo atacaba en horas de la noche y su daño en las primeras dos semanas no mostro significancia entre la tercera semana fue la defoliación en parte de la plantación para su control se hizo de manera química con el insecticida para el suelo con el nombre de Forater, para ello se realizaron tres aplicaciones de insecticida en laxos de 15 días. Anexo 11. Cabe mencionar que también se incendiaron las zompoperas con gasolina.

También se realizaron 6 aplicaciones de insecticida foliar llamado Karate Zeon 5CS realizando estas aplicaciones cada dos semanas, se inició aplicando 5 cc de karate en 5 lts

de agua y se terminó aplicando 13cc de karate y 13 lts de agua debido al gran número de hojas que desarrollaron las plantas. Anexo 10.

Los muestreos se siguieron realizando periódicamente cada dos días, después de haber corregido el daño así se evitaron daños en el cultivo y su recuperación fue muy ligera y se desarrolló de manera excelente.

En cuanto a Enfermedades el Cultivo no mostró ningún problema por enfermedades su desarrollo fue vigoroso y sano.

6.6. Tutorado

Se realizó el diez de julio con el fin de darles mejor soporte y sostén a las plantas este se hizo con dos estacas a cada lado haciendo un ocho con una cabuya por planta, con el objetivo que estas crezcan de manera recta y tenga mejor captación de los rayos solares, ya que su crecimiento es herborio, y de muy rápido desarrollo de ramas y follaje, esto hace que las plantas por el peso crezcan pandas o inclinadas, dando lugar a que algunas ramas toquen el suelo y las hojas se arrastren lo cual da lugar a proliferación de enfermedades por la humedad al haber lluvias.

6.7. Poda de Chupones

Esta práctica se realizó cada semana ya que su crecimiento fue acelerado, así impedimos que el chupón se desarrollara y le quitara vigor a la planta, ya este chupón emergía del patrón ya que este cultivo se propaga por injerto. Anexo 9.

6.8. VARIABLES EVALUADAS

A continuación se describen las variables evaluadas:

6.8.1. Altura de Planta

Se midió la planta con una cinta métrica y se tomó una vez por semana.

Se seleccionaron 7 plantas al azar dentro del tratamiento y se calculó la media y se midió con una cinta métrica, desde la base del tallo al ras del suelo, hasta la parte más alta del tallo en donde se encontraba la yema apical. Anexo 12.

6.8.2. Número de Ramas

El dato se tomó una vez al mes, se hizo el conteo de las ramas de siete plantas seleccionadas al azar de cada tratamiento, se realizó un promedio y así se pudo observar cuantas ramas desarrollaron las plantas por medio de los fertilizantes aplicados en ese intervalo de tiempo.

6.8.3. Número de Hojas

Se realizó una vez por semana, se realizó el conteo de las hojas de siete plantas al azar de cada tratamiento obteniendo un promedio de ellas, así se pudo evaluar el desarrollo de hojas en ese intervalo de en nuestro ambiente.

6.8.4. Diámetro de Tallo

Este dato se tomó cada mes, ya que de esta manera se pudo ver como las plantas aumentan el diámetro de tallo.

Dicha variable la obtuve por medio de una herramienta especializada llamada pie de rey, se midió el diámetro o grosor de las pantas con un registro, de acuerdo al tiempo establecido de cada mes. Usé un taco de madera de 5 cm² este se colocó en la base del suelo al momento de medir así se evitó el sesgo. Anexo 13.

Cabe mencionar que esta es la I etapa del experimento por tanto solo se evaluó el Comportamiento Agronómico.

6.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

A los datos que se obtuvieron en el ensayo se les realizó un análisis de varianza (ANAVA) al 5% de significancia y las variables no mostraron significancia por tanto no se les aplicó ninguna prueba de media, utilizando el paquete estadístico de SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Altura de Planta

La variable altura de planta no presento diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$) en cuanto a los tratamientos aplicados 18-46-0 y 12-24-12, y sin fertilizante. Tomando en cuenta que los fertilizantes difieren en cuanto a la composición de N P K y esta presento un coeficiente de variación de 3.90 % indicando que el ensayo tuvo un buen manejo y un coeficiente de determinación R^2 con un 22 % esto significa que este porcentaje se debe a la variable de estudio evaluada el otro 78% se debe otros factores no estudiados, mostrado en el anexo 3.

En general los coeficientes de variación de cada variable estudiada fueron relativamente bajos, y desde el punto de vista del manejo fueron buenos y se encuentran dentro de los rangos aceptables de un experimento se puede decir que tuvieron un buen coeficiente de variación.

Cuadro 3. Promedio para las variables altura de planta, número de hojas, diámetro de tallo y número de ramas.

Descripción	Altura	Nº de Hojas	Diámetro de tallo	Nº de Ramas
Tratamientos				
18-46-0 8 kg /ha	76.750	106.688	0.875	12
12-24-12 8 kg/ ha	77.625	89.875	0.775	10.50
Sin fertilizar	68.225	88.188	0.748	10.125
Medias	74.20	94.92	0.80	10.88
ANOVA				
Tratamiento	ns	ns	ns	ns
C.V	8.3	3.9	4.6	4.1
R^2	0.22	0.31	0.19	0.18

ns= No existe Significancia

C.V = Coeficiente de variación
 R^2 = Coeficiente de determinación

En la variable altura de planta obtuvimos varios promedios en los tratamientos aplicados mostrados en el cuadro 4. Los promedios por cada tratamiento que justifican claramente el crecimiento en cuanto a la variable altura que llegaron alcanzar las plantas durante las semanas de estudio con los tratamientos aplicados.

En la figura 1. Se muestra el Comportamiento de la Variable Altura de Planta para el tiempo después del transplante del cultivo de Yuyuga Taiwanesa, donde se observa que las plantas que se fertilizaron con dos tipos de fertilizantes y otras sin fertilizar, presentaron un excelente desarrollo conforme al manejo que se les dio y a las condiciones climáticas en la zona, según presentaron los resultados para la altura se muestra que el cultivo se desarrolla mejor realizando fertilizaciones cada mes y supliendo los requerimientos nutricionales del cultivo ya que es muy exigente a micro y macro elementos para su desarrollo, tomando en cuenta que es un cultivo muy precoz para iniciar su etapa de floración y fructificación por eso es destinado para sistemas de producción intensivos.

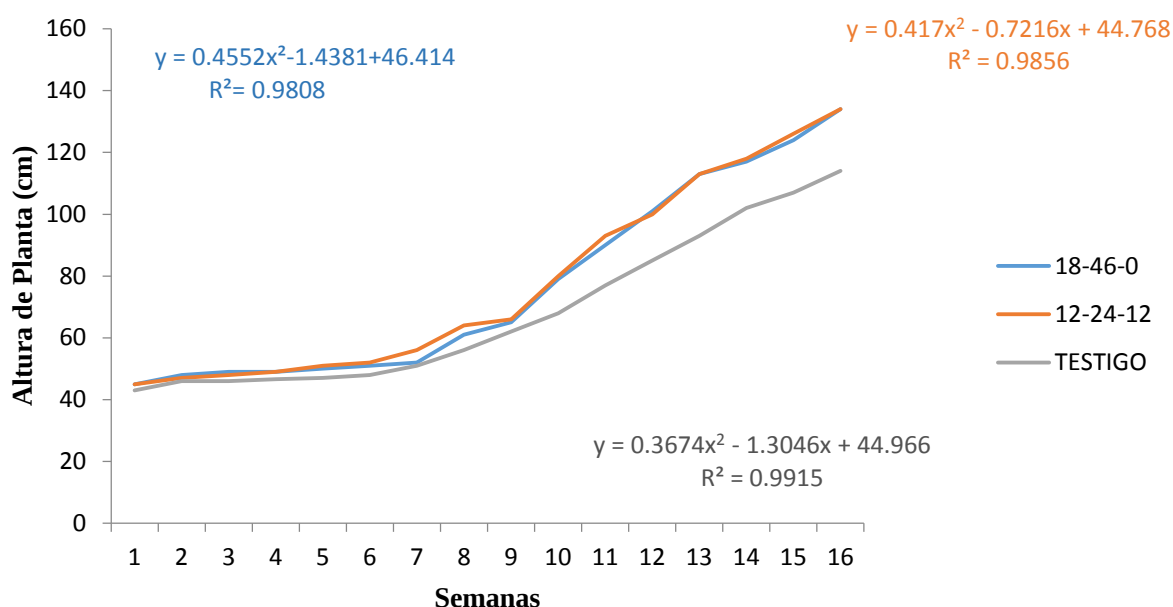


Figura 1. Tendencia del Comportamiento para la Variable Altura de Planta en el cultivo de Yuyuga Taiwanesa según las semanas evaluadas después del transplante donde se observa los tratamientos aplicados.

En el cuadro 4 se muestran los promedios para la variable altura de planta para los diferentes tratamientos en base al tiempo de estudio del ensayo.

Cuadro 4. Resultado de los promedios para la variable altura de planta en cms, en el cultivo de yuyuga taiwanesa para dichos tratamientos aplicados.

PROMEDIOS PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA			
MUETREOS	TRATAMIENTOS		
Nº DE SEMANAS	18-46-0	12-24-12	TESTIGO
0	45	45	43
1	48	47	46
2	49	48	46
3	49	49	47
4	50	51	47
5	51	52	48
6	52	56	51
7	61	64	56
8	65	66	62
9	79	80	68
10	90	93	77
11	101	100	85
12	113	113	93
13	117	118	102
14	124	126	107
15	134	134	114

En el cuadro 3 se justifican los resultados de los promedios para la variable altura de planta se puede decir que no hubo significancia ya que los valores para los tratamientos aplicados anduvieron muy cerca de un mismo rango como se observa esta variable fue tomada semanalmente, como observan en que el primer mes la planta desarrollo de 3 a 5 cm de altura por semana y en el segundo mes desarrollo de 5 a 10 cm por semana y para el tercer mes el crecimiento aumento por semana de.15 a 25 cm de altura.

En la figura 2. Se muestran gráficamente las alturas que se obtuvieron, para el tratamiento 18-46-0 justifica una altura de 134 cm, para el tratamiento 12-24-12 presento 134 cm y sin aplicación de fertilizantes mostro 114 cm, estos resultados los obtuve en el tiempo de 15

semanas. Mostrando así una diferencia en un tratamiento en la variable altura de planta, los tratamientos 12-24-12 y tratamientos 18-46-0 no mostraron diferencia fueron estadísticamente iguales, reconociendo que este cultivo presenta mayor eficiencia al crecimiento y desarrollo optimizando el manejo agronómico.

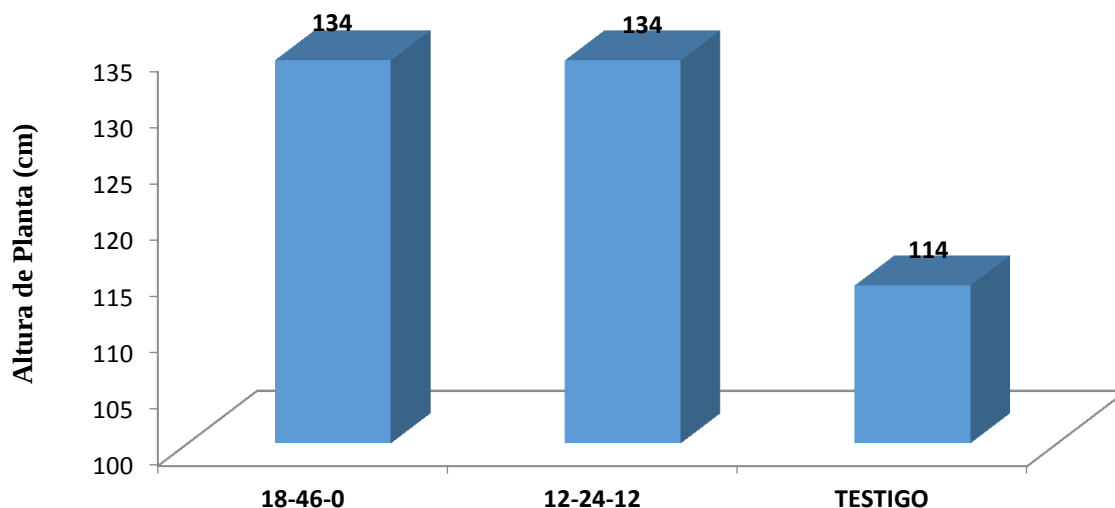


Figura 2. Promedios para la Variable Altura de Planta del cultivo de Yuyuga Taiwanesa para cada uno de los tratamientos evaluados esta es la interacción entre los tratamientos aplicados.

En esta grafica se presentan los resultados finales de los tres tratamientos aplicados, se muestra como fue el comportamiento del cultivo de yuyuga en base al tiempo de estudio establecido, estos promedios de crecimiento, son en base del resultado final de cada tratamiento aplicado, obtenido de la media de las repeticiones respectivas de cada tratamiento, observando que hay una altura mayor que llevo a alcanzar 134 cm y la menor fue de 114 cm, los resultados nos indican que el cultivo tuvo una buen crecimiento y adaptabilidad en respuesta al manejo proporcionado.

7.2. Número de Hojas

La variable número de hojas no presentó diferencia estadísticamente significativa en cuanto a los tratamientos aplicados 18-46-0 y 12-24-12, y sin fertilizante. Cabe mencionar que los fertilizantes cuentan con distintas concentraciones en cuanto a la composición de N P K ya que dicha variable mostró un coeficiente de variación (CV) de 8.30 % indicando que el ensayo tuvo un buen manejo y un coeficiente de determinación (R^2) con un 31% esto significa que este porcentaje se debe a la variable de estudio evaluada y el otro 69% se debe a otros factores que no fueron de interés en el experimento, se muestra en el anexo 4.

En la figura 3. Presenta gráficamente la tendencia e interacción de los tratamientos aplicados para la variable números de hojas por planta, se muestra el comportamiento del cultivo de yuyuga para dicha variable, observamos el desarrollo foliar del cultivo bajo las condiciones proporcionadas y el tiempo de estudio.

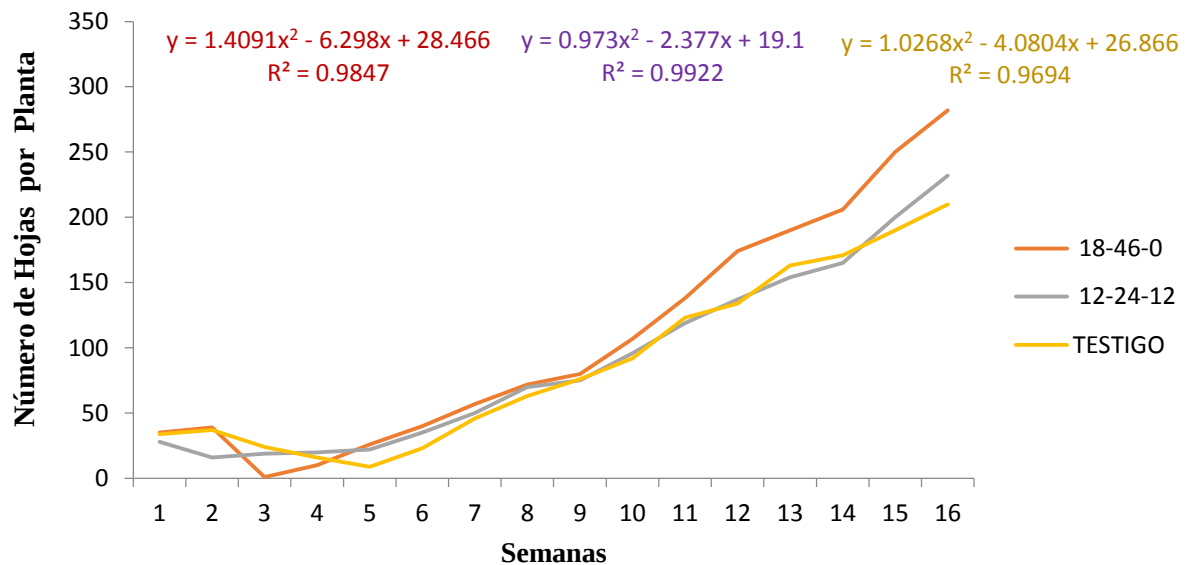


Figura 3. Comportamiento para la Variable Número de Hojas, en el cultivo de yuyuga taiwanesa, según la semana evaluada después del transplante.

En la figura 3, muestra como las plantas no mostraron desarrollo en la primera semana ya que se estaban adaptando, y en la segunda semana y la cuarta semana el cultivo tuvo un daño por zompopo donde el área foliar disminuyo en gran manera ya que estos insectos defoliaron las plantas el daño se corrigió con aplicaciones intensivas de insecticida al suelo y al follaje, pero de la quinta semana en adelante el cultivo tubo un excelente desarrollo, anexo 7.

En el cuadro 5 se observaran los promedios alcanzados para la variable número de hojas en el cultivo de yuyuga taiwanesa según los tratamientos aplicados.

Cuadro 5. Resultados de los promedios de la variable números de hojas por planta para los tratamientos aplicados.

PROMEDIOS PARA LA VARIABLE N° DE HOJAS			
MUESTREOS	TRATAMIENTOS		
SEMANAS	18-46-0	12-24-12	TESTIGO
0	35	28	34
1	39	16	37
2	1	19	24
3	10	20	16
4	26	22	9
5	40	35	23
6	57	50	46
7	72	70	63
8	80	75	76
9	107	96	92
10	138	119	123
11	174	137	134
12	190	154	163
13	206	165	171
14	250	200	190
15	282	232	210

En el cuadro 5 se observan los resultados de los promedios para la variable número de hojas por planta, donde justifican el tiempo que duro el experimento, desde la semana cero hasta la semana 15 después del transplante al campo, como se pudo ver el comportamiento para esta variable como se fue desarrollando empezó con 3 hojas por semana y termino con 32 hojas desarrolladas por semana.

En la octava semana se comenzó a mostrar el mayor efecto del fertilizante donde las plantas empezaron a tener un desarrolló foliar, sobrepasando el desarrollo de las semanas anteriores con un incremento de veinte hojas como mínimo, esto fue debido a que las fertilizaciones se realizaron en condiciones favorables donde la humedad relativa del ambiente y del suelo fueron altas la eficiencia de los fertilizantes dependió de las características del suelo y del manejo y las condiciones climáticas por ello fue importante la selección, momento y forma de aplicación adecuada de los fertilizantes esto ayudo a lograr una mayor eficiencia agronómica.

En la figura 4 Se presentaran los promedios que alcanzo la variable número de hojas por planta, en el cultivo de yuyuga taiwanesa, en los tratamientos aplicados, aquí se observa la eficiencia de los tratamientos ya que un fertilizante contiene mayor concentración de nitrógeno que el otro, que esto ayudo al desarrollo que tuvieron las plantas en el intervalo de tiempo estudiado.

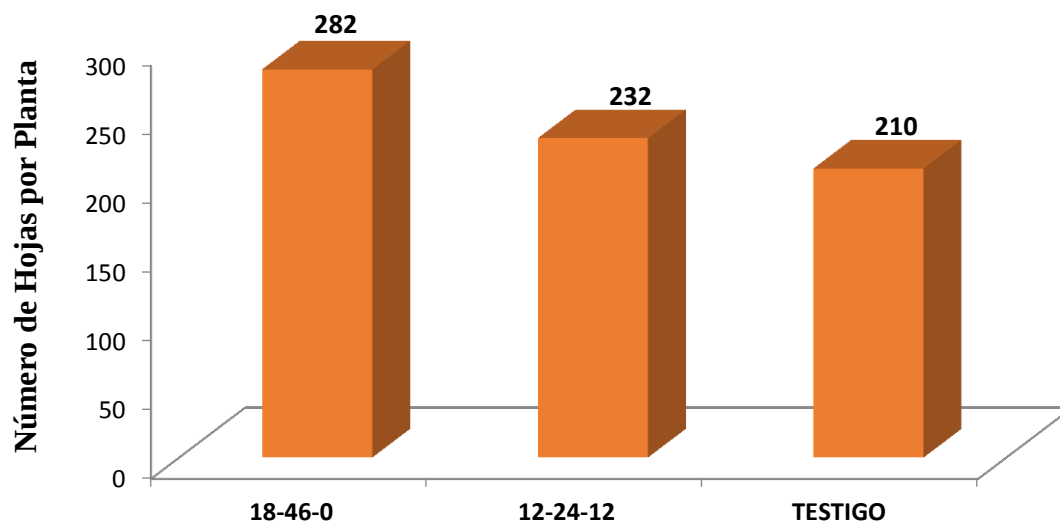


Figura 4. Promedios de la Variable Número de Hojas por Planta del cultivo de yuyuga taiwanesa para cada uno de los tratamientos evaluados. Mostrados en el cuadro 4.

Claramente se observa como fue el desarrollo del cultivo de yuyuga taiwanesa, mediante la aplicación de los tres tratamientos y se obtuvieron medias con un numero de hojas mayor de 282 hojas para el tratamiento 18-46-0 para el 12-24-12 su desarrollo fue de 232 hojas en el testigo sin fertilizar mostro un numero de 210 hojas, esta variable nos indica que el cultivo se adaptó al ambiente que nosotros le proporcionamos, quiere decir que este cultivo puede cultivarse en grandes extensiones de área en un sistema de producción intensiva.

7.3. Diámetro de Tallo

Para la variable diámetro de tallo no mostro diferencia estadísticamente significativa en los tratamientos aplicados para dicha variable, esta presento un coeficiente de variación de 4.6% indicando que el ensayo tuvo un buen manejo y buen desarrollo para esta variable los resultado fueron excelentes, también se obtuvo un coeficiente de determinación 19% esto significa que este porcentaje se debe a la variable de estudio y el otro 81% se debe a otros factores no evaluados en el ensayo. Los resultados del análisis de varianza serán mostrados en el anexo 5.

En la figura 5 se presenta los resultandos en la gráfica en el comportamiento para la variable diámetro de tallo en el cultivo de yuyuga, para los meses después del transplante se mostrara las tendencias que se obtuvieron en cada tratamiento aplicado, como dichos promedios de esta variable se presentan en el cuadro 3.

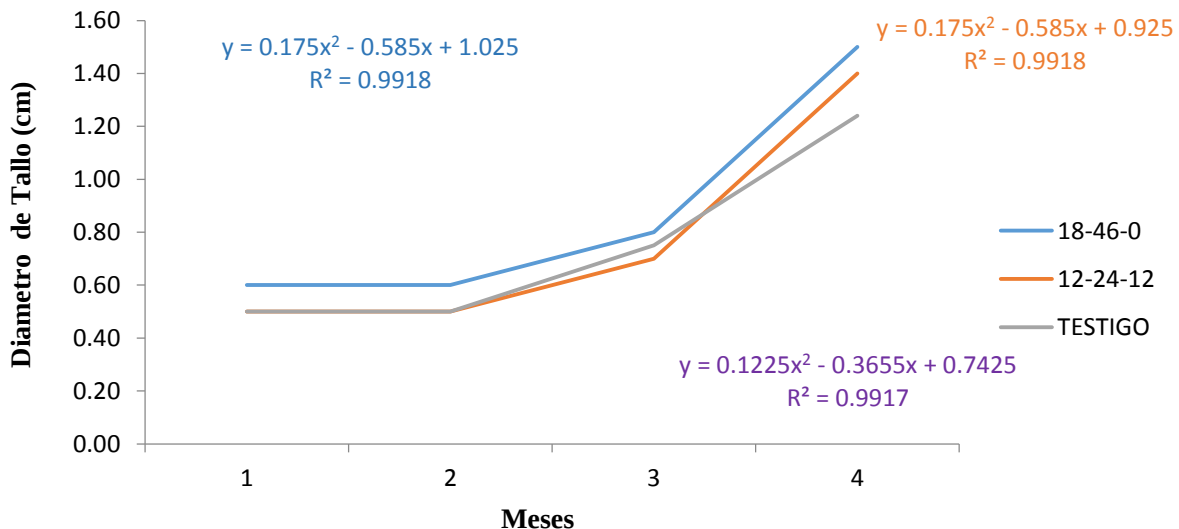


Figura 5. Comportamiento para la Variable Diámetro de Tallo en el Cultivo de Yuyuga taiwanesa según los meses evaluados.

La figura 5 muestra que para el tratamiento 18-46-0 se obtuvo un resultado más alto que para los otros tratamientos, esto significa que aunque el fertilizante 12-24-12 tenga 3 nutrientes superando al 18-46-0 en potasio mostró que estuvo muy cerca de tener el mismo diámetro de tallo, que el tratamiento 18-46-0 mientras que para el tratamiento sin fertilizar presentó un diámetro menor que a los otros tratamientos.

En el cuadro 6 se mostraron los resultados de los promedios para la variable diámetro de tallo por planta, para los diferentes tratamientos aplicados para el tiempo evaluado.

Cuadro 6. Resultados de los promedios para la variable diámetro de tallo, en el cultivo de yuyuga para los tratamientos aplicados en base al tiempo después del transplante.

PROMEDIOS PARA LA VARIABLE DIAMETRO DE TALLO			
MUESTREOS	TRATAMIENTOS		
SEMANAS	18-46-0	12-24-12	TESTIGO
0	0.60	0.50	0.50
1			
2			
3			
4	0.60	0.50	0.50
5			
6			
7			
8	0.80	0.70	0.75
9			
10			
11			
12	1.50	1.40	1.24
13			
14			
15			

En este cuadro se presentan los promedios del comportamiento del cultivo de yuyuga taiwanesa para la variable diámetro de tallo, para el tiempo que se evaluó el experimento como se puede observar en esta variable fue tomada cada mes ya que las fertilizaciones se realizaron en el mismo intervalo de tiempo, el cultivo al momento de la siembra no mostraba vigorosidad, pero al darle el manejo agronómico y aplicarle dichos tratamientos mostro mejorías y cambios a un buen desarrollo y vigorosidad.

En la figura 6 se presentan los promedios finales que se obtuvieron en la variable diámetro de tallo del cultivo de yuyuga taiwanesa para los tratamientos aplicados, el tratamiento 18-46-0 mostro el resultado más alto tomando en cuenta que no existe diferencia estadísticamente significativas entre los tratamientos aplicados.

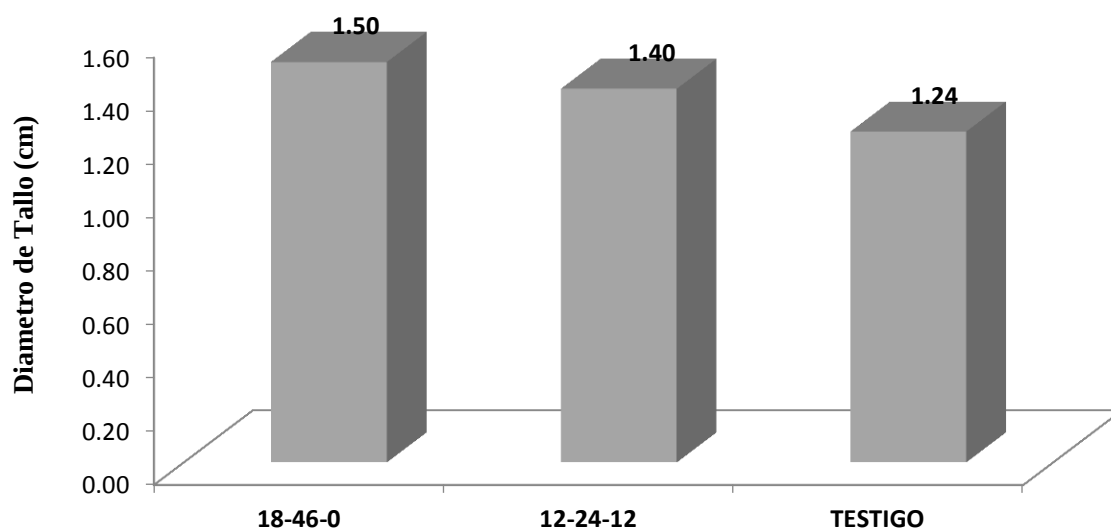


Figura 6. Promedios de la Variable Diámetro de Tallo del cultivo de yuyuga taiwanesa para cada uno de los tratamientos aplicados.

En esta grafica 6 podemos visualizar los resultados de los tratamientos aplicados, en donde el tratamiento 18-46-0 tuvo un mayor promedio con 1.50 cm y el tratamiento 12-24-12 presento diámetro de 1.40 cm y el tratamiento sin fertilizar mostro un grosor de 1.24 cm, se

observa que el diámetro del tratamiento 18-46-0 tuvo un mayor desarrollo y mucho más rápido para la elongación del tallo debido a la composición química del fertilización y la capacidad de absorción de la planta.

7.4. Número de Ramas

Para la variable número de ramas en el cultivo de yuyuga, no mostro diferencia estadísticamente significativa, en los diferentes tratamientos aplicados, en respuesta al desarrollo de números de ramas por planta, esta presentó un coeficiente de variación CV de 4.10% indicando que el experimento tuvo un buen manejo, dentro del rango aceptable está bien, mostrando un excelente desarrollo, también se presentó un coeficiente de determinación R^2 de 18% esto significa que este porcentaje se debe a la variable de estudio número de ramas el 82% se debe a otros factores que no fueron de interés en el experimento, donde se muestra en el anexo 6, el tratamiento que mostro mejor resultado, fue la aplicación de 18-46-0 con 20 ramas.

En la figura 7 se muestra la gráfica de tendencia para el comportamiento para la variable número de ramas por planta, para el tiempo después del transplante de los tratamientos aplicados en el cultivo de yuyuga, dicha variable se tomó cada mes al igual que las fertilizaciones dando tiempo a la asimilación del fertilizante en la planta y al desarrollo de esta variable con el fin de observar como el diámetro de las plantas incrementó.

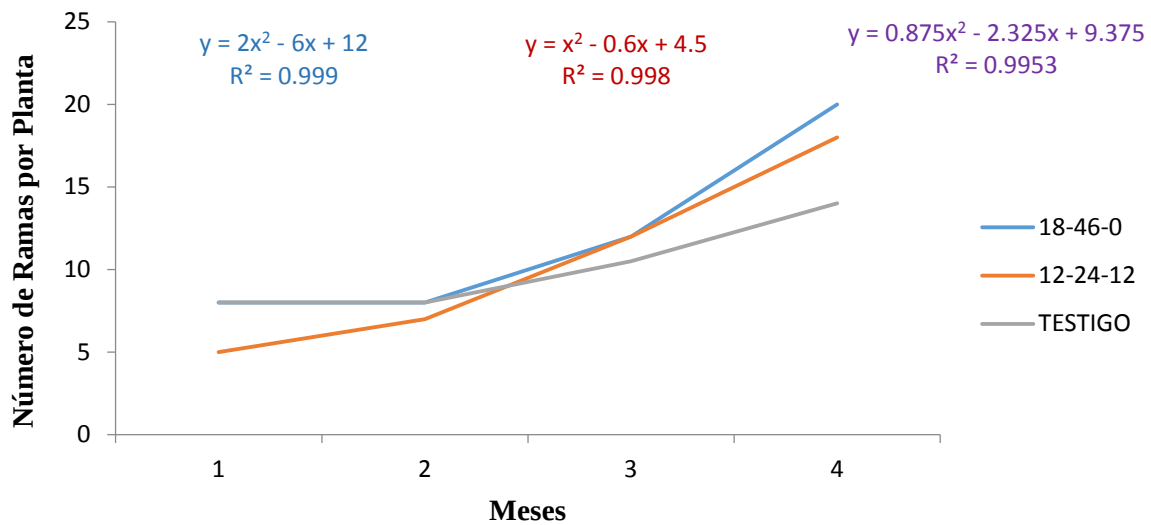


Figura 7. Comportamiento para la variable número de ramas por planta en el cultivo de yuyuga taiwanesa en los tratamientos aplicados según al tiempo evaluado.

En la figura 7 se observa las líneas de tendencia de cada tratamiento aplicado en el cultivo de yuyuga, mostrando los resultados finales de la variable número de ramas por planta, presentando así el tratamiento 18-46-0 un mejor resultado que el tratamiento con 12-24-12 y que el sin fertilizar.

En el cuadro 7 se presentan los resultados de los promedios para la variable número de ramas por planta para los tratamientos aplicados.

Cuadro 7. Resultados de los promedios para la variable número de ramas por planta, en el cultivo de yuyuga para los tratamientos aplicados en base al tiempo después del transplante.

PROMEDIOS PARA LA VARIABLE NÚMERO DE RAMAS			
MUESTREOS	TRATAMIENTOS		
SEMANAS	18-46-0	12-24-12	TESTIGO
0	8	5	8
1			
2			
3			
4	8	7	8
5			
6			
7			
8	12	12	11
9			
10			
11			
12	20	18	14
13			
14			
15			

En el cuadro 7 se muestran los resultados obtenidos de los promedios para la variable número de ramas por planta en los distintos tratamientos aplicados, estos se muestran en base al tiempo de evaluación que tuvo el experimento, para esta variable solo se hicieron cuatro tomas de datos, de las cuales una es la del día del transplante luego se tomó cada mes después de la siembra.

En la figura 8 se muestran gráficamente los resultados de los promedios finales que se obtuvieron en la variable número de ramas por planta, en el cultivo de yuyuga taiwanesa para los tratamientos aplicados, donde se muestra que el tratamiento 18-46-0 mostro mayor eficiencia para el desarrollo de esta variable.

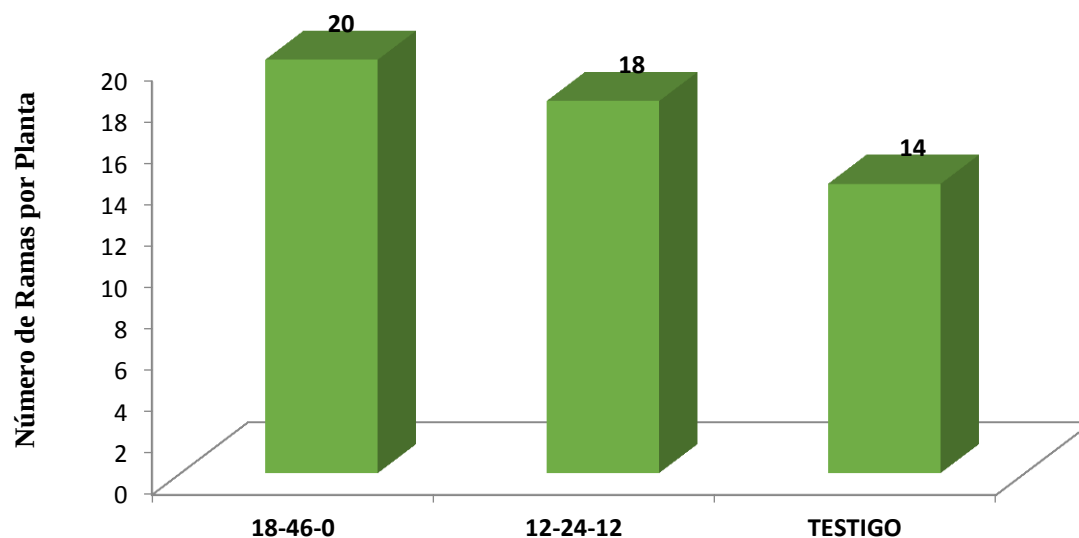


Figura 8. Promedios para la Variable Número de Ramas por planta en el cultivo de yuyuga taiwanesa para cada uno de los tratamientos aplicados.

En la figura 8, se observa los resultados finales de los promedios para la variable número de ramas para los tratamientos aplicados y evaluados en el experimento, como se visualiza que hay un tratamiento que tuvo un mejor respuesta para el desarrollo de ramas por planta ese es el tratamiento 18-46-0, con 20 ramas en total, y el tratamiento 12-24-12 mostro 18 ramas, mientras que el tratamiento sin fertilizar mostro en su desarrollo solo 14 ramas, para esta variable en el análisis estadístico no mostro significancia.

VIII. CONCLUSIONES

En el comportamiento agronómico del cultivo de yuyuga taiwanesa, no se presentó diferencia estadísticamente significativa, en las variables evaluadas que son, altura de planta, numero de hojas, diámetro de tallo, numero de ramas, al efecto de los tratamientos aplicados.

Se mostró que el tratamiento que tuvo un resultado más alto en todas las variables que fue el tratamiento aplicado con fertilización de 18-46-0.

Este experimento se realizó con el fin de ver el comportamiento agronómico del cultivo de yuyuga, y observar el crecimiento de cómo se fueron desarrollando estas variables, para así poder determinar y concluir como el cultivo tuvo una excelente adaptabilidad en nuestras condiciones edafoclimaticas proporcionadas.

IX. RECOMENDACIONES

Seguir realizando experimentos con este cultivo de yuyuga taiwanesa, ya que presentó muy buena adaptación en la Universidad Nacional De Agricultura, y realizar experimento en varias localidades para seguir observando el comportamiento del mismo.

Hacer un seguimiento de este experimento hasta para poder obtener un resultado comparando varias investigaciones, evaluar el cultivo hasta la etapa de cosecha que es de mucho interés y poder evaluar otras variables de interés agronómico y económico.

Hacer un seguimiento de este experimento para poder llegar a obtener niveles de fertilización más óptimos, para potencializar el crecimiento y producción de este cultivo.

X. BIBLIOGRAFIA

Agricultura orgánica, frutales yuyuba 2008. Solicitada el 10 de junio en línea www.sabelotodo.org/agricultura/frutales/yuyubo.html

DGMN. (2004). La supervivencia del azufaifo en Murcia. *Murcia en Clave Ambiental*, 3: 32-37 p.

F.J.Morton, Miami, FL: 1987. Las frutas en climas cálidos.

Martínez *et al* 2012. Formulación de estrategias para superar las limitantes a la exportación de Yuyuga dirigida a la Asociación de Productores del rubro del Valle de Comayagua. Tesis Licenciado en Comercio Internacional con Orientación en la Agroindustria UNAH. 113p. solicitada el 28 de mayo en línea www.apgchonduras.com

Secretaria de Agricultura y Ganadería 2012. (Literatura proporcionada)

Vargas *et al* 1999. Frutales y Condimentarias del Trópico Húmedo. La Ceiba Atlántida, Universidad Autónoma de Honduras. 241 p. 1ª Edición.

ANEXOS

Anexo 1. Descripción de la Plantación

La plantación tuvo 48 plantas de yuyuga taiwanesa, a una densidad de siembra de 6m x 6m.

Datos:

Densidad = 6m x 6m/planta

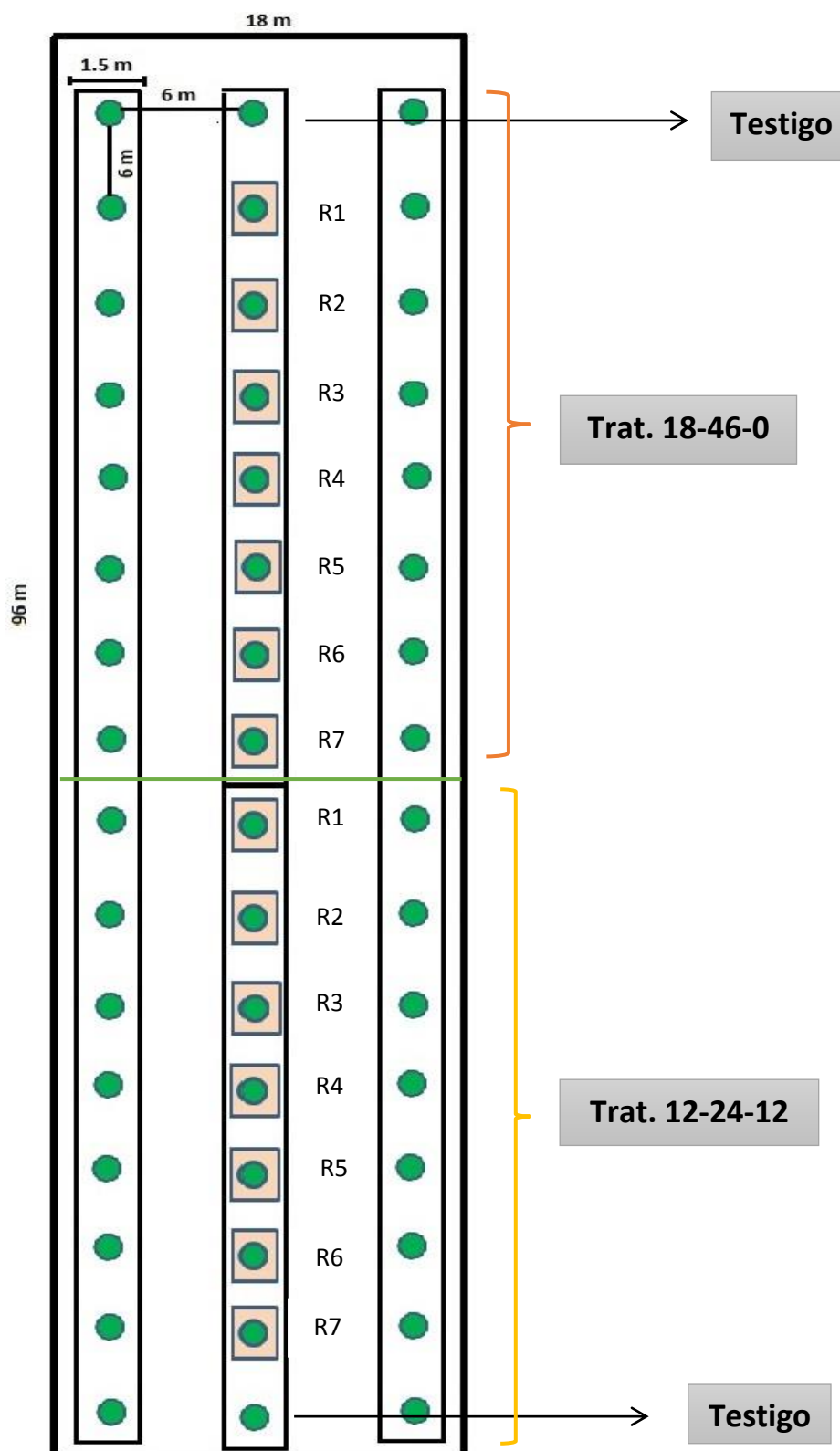
48 plantas

6m x 6m= **36 m²/planta**

~~36 m²/planta~~ x ~~48 plantas~~ = **1,728 m²**

Las plantas fueron sembradas sobre una cama de 1.5 de ancho, Como se puede observar en los cálculos la plantación tuvo una área total de 1728, m², dentro de la misma se constituyó de 3 camellones cada uno con 16 plantas donde los datos se obtuvieron del camellón central.

Anexo 2. Croquis de la plantación del experimento.



Anexo 3. Análisis de varianza para la Variable Altura de Planta.

FV	G.L	S.C	C.M	Fcal	Significancia	
Tratamiento	2	862.940	431.47	0.496	0.612	NS
Error	45	39108.90	869.087			
Total	47	39971.84				

NS= No significativa

$R^2 = 0.22$

CV= 3. 90

Anexo 4. Análisis de Varianza para la Variable Número de Hojas.

FV	G.L	S.C	C.M	Fcal	Significancia	
Tratamiento	2	0.036	0.018	0.111	0.896	NS
Error	9	1.460	0.162			
Total	11	1.496				

NS= No significativa

$R^2 = 0.31$

CV= 8.30

Anexo 5. Análisis de Varianza para la Variable Diámetro de Tallo.

FV	G.L	S.C	C.M	Fcal	Significancia	
Tratamiento	2	0.036	0.018	0.111	0.896	NS
Error	9	1.460	0.162			
Total	11	1.496				

NS= No significativa

$R^2 = 0.19$

CV= 4.60

Anexos 6. Análisis de Varianza para la Variable Número de Ramas.

FV	G.L	S.C	C.M	Fcal	Significancia	
Tratamiento	2	7.875	3.938	0.160	0.854	NS
Error	9	221.188	24.576			
Total	11	229.063				

NS= No significativa

$$R^2 = 0.18$$

$$CV = 4.10$$

Anexo 7. Ataque al follaje en el cultivo de yuyuga por la plaga insectil *atta. sp.*



Anexo 8. Realizando Manejo de malezas en el cultivo de yuyuga.



Anexo 9. Poda de chupones en el cultivo de yuyuga.



Anexo 10. Manejo de plagas aplicando un insecticida foliar, llamado Karate Zeon, y a la vez corrigiendo problemas en deficiencia de magnesio aplicando Bayfolan en el cultivo.



Anexo. 11. Aplicación de insecticida granulado Forater para el suelo.



Anexo 12. Toma de datos para la Variable Altura de plata



Anexo 13. Toma de datos para la variable Diámetro de tallo



Anexo 14. Fertilización en el cultivo de yuyuga, de esta manera se le aplico formula 18-46-0 y 12-24-12 y sulphomag.



Anexo 15. Deficiencia de magnesio.



Anexo 16. Estado de las plantas al finalizar el experimento.

