

**Universidad Autónoma Agraria
“Antonio Narro”
División de Ciencia Animal**



RELACION DEL GROSOR DEL TALLO Y NUMERO
DE NUDOS EN EL ESTABLECIMIENTO Y
DESARROLLO DEL PASTO TAIWAN (*Pennisetum
purpureum*)

Por:

Julio Cesar Martínez Díaz

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el
título de:

Ingeniero Agrónomo Zootecnista

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Diciembre
del 2009

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
RELACION DEL GROSOR DEL TALLO Y NUMERO DE NUDOS
EN EL ESTABLECIMIENTO Y DESARROLLO DEL PASTO
TAIWAN (*Pennisetum purpureum*)

Por:

JULIO CESAR MARTINEZ DIAZ

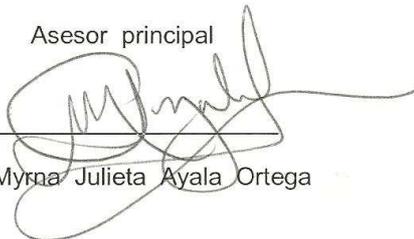
TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito parcial
para obtener título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por el comité de tesis.

Asesor principal



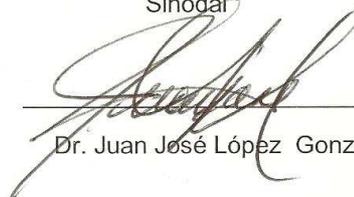
M.C. Myrna Julieta Ayala Ortega

Sinodal



M.C. Víctor Manuel Rodríguez Carreón

Sinodal



Dr. Juan José López González

Coordinador de la División de Ciencia Animal



Ing. Rodolfo Peña Oranday

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Diciembre del 2009



COORDINACION DE
CIENCIA ANIMAL

INDICE DE CONTENIDO

	Paginas
INTRODUCCION	1
OBJETIVO.....	2
HIPOTESIS.....	2
REVICION DE LITERATURA	3
ORIGEN E HISTORIA.....	3
CLASIFICACION TAXONOMICA.....	4
DESCRIPCION BOTANICA.....	5
CONDICIONES CLIMATICAS.....	5
ADAPTACION Y EVALUACION.....	6
SIEMBRA Y ESTABLECIMIENTO.....	7
CRECIMIENTO.....	7
LOS INVERNADEROS.....	10
IMPORTANCIA DE LOS INVERNADEROS.....	11
MATERIALES Y METODOS	12
LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.....	12
CARACTERISTICAS DEL INVERNADERO.....	12
DISEÑO EXPERIMENTAL.....	12
ACOMODO DE LOS TRATAMIENTOS DENTRO DEL INVERNADERO.....	13

SIEMBRA Y RIEGO.....	14
TOMA DE DATOS.....	14
ANALISIS ESTADISTICO.....	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
CONCLUSION.....	22
LITERATURA CITADA.....	23

INDICE DE CUADROS

Paginas

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA DE LOS VALORES DE CRECIMIENTO DEL PASTO TAIWAN A LOS 30, 60 Y 90 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA.....	17
CUADRO 2. COMPARACION DE MEDIAS DE LA INTERACCION A X B (A LOS 30 DIAS).....	18
CUADRO 3. COMPARACION DE MEDIAS DEL TRATAMIENTO 1 Y EL TRATAMIENTO 2.....	19
CUADRO 4. COMPARACION DE MEDIAS DE LOS NIVELES DE CADA FACTOR A Y B, A LOS 30,60 Y 90 DIAS.....	20

AGRADECIMIENTOS

ADIOS

Por haberme permitido llegar a esta etapa de mi vida, por mis alegrías y mis sufrimientos, por estar siempre a mi lado, por darme una gran y maravillosa familia

A MI “ALMA MATER”

A mi querida universidad porque en ella viví los mejores momentos de mi vida , por recibirme y darme las mejores herramientas necesarias para culminar esta etapa de mi vida .

A LA M.C. MYRNA JULYETA AYALA ORTEGA

Por darme su apoyo y por la confianza que deposito en mi para la realización de este trabajo.

AL M.C. VICTOR MANUEL RODRIGUEZ CARREON

Por darme s apoyo, confianza y darme ánimos para salir adelante.

AL DR. JUAN JOSE LOPEZ GONZALEZ

Por darme su apoyo en la realización de este trabajo

DEDICATORIA

Primero que nada dedico este trabajo a mis padres.

FABIAN MARTINEZ CERESADO Y PETRA DIAZ BAUTISTA

Gracias por darme su cariño su comprensión y su amor, gracias a ti papa por tus sabios consejos, por luchar por darnos siempre lo mejor y por darme la oportunidad de salir adelante.

A ti mami por tus consejos, por tus cuidados y porque siempre estás ahí cuñado mas te necesito. A ambos muchas gracias por apoyarme siempre, por a ver depositado en mí su confianza los quiero mucho y gracias por serme una persona de bien.

A LIS HERMANOS

Sandra Micaela Martínez Díaz y esposo Rogelio Cortes gracias por darme su apoyo y sus sabios consejos cuando más los necesite.

A Melecio Martínez por haberme apoyado, por darme sus consejos, te doy las gracias hermanito.

AMI ESPOSA

MAR BELLA MARTINEZ HERNANDEZ

Por estar a mi lado en las buenas y en las malas, por haverla encontrado en el momento justo de mi vida, por darme sus consejos, comprenderme consentirme y darme su amor incondicionalmente.

A MI HIJO

CESAR ALEXANDER

Que está próximo a nacer, que viene a este mundo a formar parte de mi vida le dedico este trabajo con todo mi amor para que algún día se sienta orgulloso de su padre.

A MIS ABUELOS

JUAN DIAZ Y CONSEPCION

Le doy las gracias por sus consejos y depositar toda su confianza en mi .

A MIS AMIGOS

Yadira del rosario, Paola ordeñes, Arcadio (flaka), clemente (chiquiya), el chemo, el oax.

INTRODUCCIÓN

De algunos años a la fecha, se ha incrementado el interés de los productores por contar con algún forraje de corte como ayuda para las épocas en que los pastos en los potreros casi no crecen debido a las condiciones desfavorables del clima durante la temporada de "nortes" y de sequía. Los sistemas pecuarios sostenibles sobre la base de la utilización de pastos mejorados de alta producción pueden constituir una alternativa viable para los productores.

Una alternativa para hacer frente a esta situación lo constituye el pasto elefante (*Pennisetum purpureum* var., Taiwán) el cual produce altos rendimientos de forraje muy palatable para el ganado y una mejor distribución del rendimiento en el tiempo, lo cual permitirá al productor hacer frente a esas épocas evitando en alguna medida la caída drástica del rendimiento de su ganado que se encuentra en producción.

El propósito de los forrajes de corte es que se aprovecha sus altos rendimientos y transferidos a la época en que los pastos no crecen.

Los forrajes de corte no constituyen una "novedad" en las explotaciones pecuarias de la región tropical de nuestro país. Sin embargo su uso no ha sido ampliamente difundido entre los productores y en la actualidad el pastoreo prevalece como la única fuente de alimentación del ganado.

La mayoría de los países del trópico en sus sistemas de producción utilizan principalmente gramíneas como recurso alimenticio, de manera que se hace necesario el conocimiento y búsqueda de nuevas especies y cultivos, así como el comportamiento de crecimiento de la misma.

Palabras claves: sistema pecuario sustentable, pasto Taiwán, explotación pecuaria.

OBJETIVO:

Evaluar la relación del grosor del tallo y número de nudos en el establecimiento y desarrollo del pasto Taiwán.

HIPÓTESIS:

El crecimiento del pasto Taiwán se relaciona con el grosor del tallo y el número de nudos de los tallos plantados.

REVISIÓN DE LITERATURA

ORIGEN E HISTORIA

El pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) fue descubierta en Sudáfrica en 1908, (Havard – Duclos, 1978), es procedente de Nigeria, en 1913 fue introducido en los Estados Unidos por el Departamento de Agricultura, (Hughes, 1974). En México se encuentra distribuido en los estados de Veracruz, Chiapas, Tabasco, Campeche, Oaxaca, Guerrero, Quintana Roo y las Huastecas, (Coronado, 1978). Sin embargo no se han encontrado datos de la fecha exacta de la introducción al país.

Corbea *et al.* (1982) señalan que los cultivares Taiwán A-144, A-146, A-148 y 801-4 pertenecen a la especie (*Pennisetum purpureum*) conocida con el nombre común de pasto elefante. Estos cultivares fueron introducidos en Cuba en el año 1978 a través de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey" procedentes de Venezuela. Aunque en la actualidad se desconocen los progenitores que les dieron origen, todo parece indicar que son producto de un trabajo de selección o hibridización debido a que su comportamiento general bajo nuestras condiciones ambientales fue señaladamente más favorable que el encontrado en las variedades que clásicamente se utilizan para la producción de forraje, como napier, merkerón, etc., e incluso más satisfactorios, en algunos parámetros de interés, que los obtenidos en el cv. Merkerón Mexicano y en el *King grass*.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Familia Poaceae

Sub-familia Panicoideae

Tribu Paniceae

Genero *Pennisetum*

Especie *purpureum*

Nombre Científico: *Pennisetum purpureum*

Nombres comunes: pasto elefante, pasto napier, forraje napier, pasto gigante, hierba elefante.

Variedad Taiwán

(Harvard – Duclos, 1978)

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Burkill (1994) indica que el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) es un pasto perenne con tallos erectos, produce rizomas de 15 a 25 cm. de largo con raíces finas, y cañas que son de 2 a 4 metros de altura, hasta 2.5 cm. de diámetro en la base, y las hojas son de 50 a 90 cm. de largo y de 1 a 3 cm. de ancho, las espiguillas solitarias o en grupitos de 2 a 3 rodeadas por numerosas cerdas largas que se unen en la base; las cerdas (o algunas de ellas) y el eje de la inflorescencia, presentan largos pelos. Las flores son muy pequeñas y se encuentran cubiertas por una serie de brácteas.

CONDICIONES CLIMÁTICAS

Rodríguez, (1982) y Havard – Duclos, (1978), indican que el pasto elefante (*Pennisetum purpureum* Var. Taiwán) se adapta bien a las condiciones de las zonas tropicales, y subtropicales y aun de las regiones mas cálidas de la zona templada, resiste a la sequía y al exceso de agua y sin llegar a soportar inundaciones y es moderadamente resistente a las heladas; la humedad relativa se sitúa entre 70 – 80 por ciento y e alguna zonas y épocas del año hasta 90 por ciento.

ADAPTACIÓN Y EVALUACIÓN

El pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) se ha cultivado con éxito en una amplia diversidad de suelos en muchas partes del mundo, desde los arenosos hasta los suelos francos fértiles y provistos de humedad adecuada, (Itie, 1951). Se adapta a gran variedad de texturas, prefiere los húmedos sueltos y permeables (arenosos). Prospera en suelos profundos con gran capacidad de retención de humedad con textura variable de moderada a bastante pesada, aunque prefiere las tierras húmedas. (Whyte *et al.* 1959 y Córdoba *et al.* 1978). Tolera los suelos ácidos o moderadamente alcalinos pero no la presencia de sal. Prospera en suelos de baja calidad y con un contenido pobre de materia orgánica, (Fernández, 1984). Una de las características principales de esta gramínea, es la de desarrollarse en suelos no aptos para la agricultura, formados de topografía irregular (Meléndez *et al.* 1977).

Los rendimientos de la hierba elefante, independientemente de la variedad y de las condiciones ambientales y de manejo, se encuentran entre los más altos dentro del amplio número de gramíneas que crecen en los países tropicales y subtropicales. En una revisión sobre este género, Machado *et al.* (1979) reportan producciones de 14 y 35 t MS/ha/año con fertilización entre 200 y 400 Kg. de N, llegando a 84 t MS/año cuando se aplican altas fertilizaciones (856 Kg./ha/año).

SIEMBRA Y ESTABLECIMIENTO

Corbea *et al.* (1982) señalan recomendaciones acerca de la distancia y profundidad de siembra en el establecimiento de especies forrajeras de porte erecto, existe la coincidencia de que las mayores distancias (90-120 cm.) y profundidades de 15-20 cm. son las más deseables para alcanzar un buen establecimiento de estas especies en cortos períodos de tiempo y con un máximo de ahorro de semillas, sobre todo cuando se utilizan edades de la semilla entre 90-160 días, troceadas de manera tal que cada esqueje posea de tres a cinco nudos.

Así, Crespo *et al.* (1973) recomiendan la distancia de 100 cm. en la siembra de hierba elefante comparada con 50, 75 y 150 cm., al disminuir la densidad de siembra y favorecer el cultivo mecánico y el riego.

CRECIMIENTO

Camargo (2004), llevó a cabo una investigación durante 10 meses en predios de la Universidad Nacional de Colombia, localizada en el municipio de Medellín, para evaluar en la fase de establecimiento a través de mediciones de altura y cobertura, el comportamiento del pasto elefante rojo (*Pennisetum purpureum Sch.*). Se utilizaron regresiones de tipo lineal y polinómica y se hallaron intervalos de confianza para cada variable en estudio. Se adaptó de manera normal a las condiciones climáticas de la zona, presentando alturas a los 120 días entre 230 y 250 cm. y coberturas al final de ciclo del cien por ciento similares a las de pastos de corte utilizados normalmente.

El Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria (FONAIAP), realizó un estudio en el Estado de Mérida en 1996, donde los tratamientos fueron tres especies de gramíneas (*Raygras*, Bermuda y Kikuyo). La mayor altura fue la del pasto *Raygras*, por su hábito de crecimiento erecto (32.8 cm.) con respecto al Kikuyo que es rastrero 11.7 cm. durante 35 días, con tres niveles de fertilización nitrogenada (0, 150 y 300 Kg. ha⁻¹).

Ibazeta (2004) llevo acabo un estudio para la evaluación de caña de azúcar, *King grass* morado, *King grass* verde, El tallo fue cortado teniendo en cuenta 2-3 nudos con yemas, donde entre otras variables se evaluó altura de planta, a los tres y seis meses la que tuvo mayor altura fue la caña de azúcar de la parte apical con 357 cm. y la más baja fue *King grass* verde con 267 cm. A los 6 meses la mayor altura de planta la obtuvo el *King grass* morado, en la parte media con 482 cm. y la de menor altura en parte media fue el *King grass verde* con 366 cm.

Rincón *et al.* (1997), llevaron acabo un estudio agronómico de plántulas en macetas de cuatro cultivares de pasto buffel, *Cenchrus Ciliaries* (Nueces, Buffel común, 87A11754 y 409704), para evaluar crecimiento y el potencial de producción. Las evaluaciones se realizaron semanalmente, y se muestrearon al azar siete plantas para determinar: Altura de la planta (cm.) se determinó desde la base del suelo hasta el ápice de la hoja bandera, los cultivares constituyeron los tratamientos. Los resultados obtenidos indican que la mayor altura correspondió al cultivar 409704 (47.0cm.) siendo estadísticamente similar a la del cultivar

87A11754 (46.6cm.) y al cultivar Nueces (45.8cm.). Al comparar las alturas de los cultivares 409704 y Buffel Común (42.3cm.) se observó una diferencia de 4.7cm., esta superioridad es debido a las características intrínsecas o genéticas del cultivar Buffel común en cuanto a su hábito de crecimiento semidecumbente.

Escamilla *et al.* (2006), llevaron a cabo un experimento para el establecimiento del cultivo forrajero *King grass (Pennisetum Purpureum)* utilizando los tratamientos T1: *King grass* sembrado a 60cm. entre surcos (Testigo), T2: *King grass* sembrado a 70cm. entre surcos y T3: *King grass* sembrado a 90cm. entre surcos. Los resultados obtenidos en emergencia de plántulas a los siete días de sembrados los esquejes, emergieron los hijuelos, presentaron una altura de 10cm. al mes la altura fue de 77cm. y a los cuatro meses 3.10 m, indicando una tasa de crecimiento de aproximadamente 2.58 cm./día.

Beltrán *et al.* (2000), llevaron a cabo un experimento en invernadero para evaluar el efecto de la frecuencia y altura de corte, equivalente a un manejo intensivo, en la biomasa total, forraje total cosechado, tasa de crecimiento y crecimiento foliar del pasto buffel *Cenchrus ciliaries* var. Común. La menor biomasa total durante el experimento, se registró en el tratamiento de cosecha de 4cm. al final, la proporción entre biomasa aérea y radical para los tratamientos de uno y dos cortes fue, en promedio, 64 y 36%. El ordenamiento de la biomasa aérea y total en los tratamientos de corte fue el siguiente: 16 cm >12cm. >8cm. >4cm.

Wayne *et al.* (2002), llevaron a cabo un experimento bajo condiciones de invernadero para obtener una nueva y distinta variedad de planta de *Pennisetum purpureum*, Schum. 'Princesa'. Estas fueron cultivadas en cuarentena en el invernadero durante el invierno. La altura de la planta varió de 65 a 126 cm bajo diferentes condiciones ambientales, con una altura media de 92 cm.

Rodríguez-Carrasquel *et al.* (2001), llevaron a cabo un estudio con seis cultivares de pasto Elefante, con una altura promedio durante el periodo de invierno de 1.67 metros a los sesenta días después del corte. En plantaciones más viejas se han encontrado alturas superiores de 4.5 metros.

Meléndez *et al.* (1999) llevaron a cabo un estudio en provincia de Camagüey, Cuba, para evaluar al *Pennisetum purpureum* cv. CRA-265 en condiciones de secano. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones. El comportamiento del *Pennisetum purpureum* cv. CRA-265 a los 45 días tenían una altura promedio de 43.33cm. , a los 60 días promedio de 70.00cm. y a los 75 días una altura promedio de 76.66cm.

LOS INVERNADEROS

Goroni (1962), citado por Alpi y Tognoni (1990), define al invernadero como una construcción de madera o de hierro u otro material, cubierta por cristales, provista por lo general de calefacción que a veces está iluminado artificialmente y en donde se pueden cultivar hortalizas y otros productos tempranos.

IMPORTANCIA DE LOS INVERNADEROS

Los invernaderos son barreras físicas entre el cultivo y el medio ambiente que permiten la creación de un microclima específico; la protección de las plantas contra factores climáticos adversos como: lluvia, viento, plagas y enfermedades. Permiten un mejor manejo del cultivo, creando condiciones favorables mediante la aplicación de tecnologías como la calefacción, sistemas de enfriamiento y emisiones de CO_2 y un uso más efectivo de agroquímicos y agentes biológicos.

Para los invernaderos existe gran cantidad de formas de materiales para recubrimiento, lo cual es de mucha importancia pues de ello depende la entrada de la radiación solar y así mismo el buen desarrollo del cultivo (Alpi y Tognoni, 1999).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área de estudio

El presente trabajo se llevo acabo en los meses de Septiembre – Diciembre del 2007 en el área de invernaderos (invernadero numero 4), localizado en la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Ubicada en los 25° 22” de latitud Norte y 110° 00” de Longitud Oeste con una altitud de 1742 msnm.

Características del invernadero

Se empleó un invernadero de tipo túnel con cubierta de acrílico y bases de tubo y áreas de aluminio para la estructura, con una transparencia del 85 %, cuenta con 2 extractores de aire caliente que se utilizan cuando las temperaturas del medio son muy altos y así mantener un rango por la noche de 25-28 °C dentro del invernadero y una humedad relativa de 70-75 %. El invernadero tiene unas medidas de 9.15 m. de frente por 30.0 m de largo y 4.5 m. de alto, cuenta también con dos extractores, pila de enfriamiento y camas de siembra.

Diseño experimental

El experimento fue establecido bajo un diseño completamente al azar con un arreglo factorial de $2 \times 2 = 4$ tratamientos, 3 repeticiones, 12 unidades experimentales.

LOS FACTORES CONSIDERADOS FUERON LOS SIGUIENTES:

Grosor del tallo (A)

Nudos plantados (B)

A1= 7mm.- 10 mm

B1= 1 nudo enterrado

A2= 4mm. – 7mm

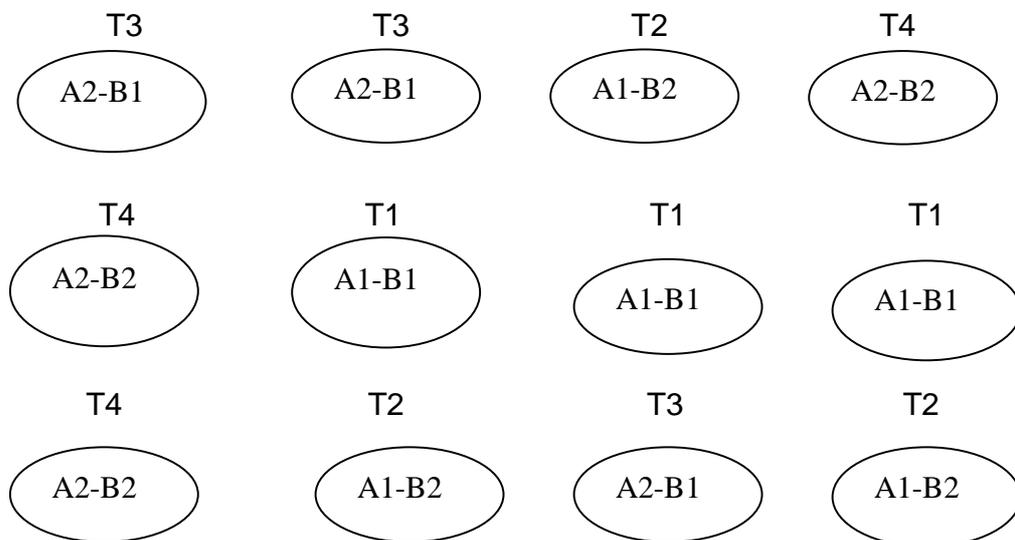
B2= 2 nudos enterrados

Grosor del tallo (A) es la medida que se tomo antes de la siembra de los tallos.

Nudos plantados (B) numero de nudos enterrados en la masetta de acuerdo al grosor del tallo.

ESQUEMA DEL EXPERIMENTO: ordenamiento de los tratamientos.

ACOMODO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL INVERNADERO



- A1 Tallo grueso B1 un nudo enterrado.
- A1 Tallo grueso B2 dos nudos enterrados.
- A2 Tallo delgado B1 un nudo enterrado.
- A2 tallo delgado B2 dos nudos enterrados.

Siembra y riego

La plantación de los tallos o esquejes del *Pennisetum purpureum* var. Taiwán, se realizó mediante una selección de los tallos más gruesos, cada uno de los tallos contaba con tres nudos y 32 cm. de largo. La plantación se realizó el 21 de septiembre del 2007 en los invernaderos de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” los tallos se plantaron en bolsas de plástico, que sirvieron como maceta, se utilizaron catorce bolsas.

El primer riego fue aplicado después de la siembra, los intervalos entre los riegos fueron cada 4-7 días, los riegos posteriores se realizaron de acuerdo a las necesidades del pasto.

Toma de datos

El registro de los datos se inicio el 21 de septiembre del 2007, en la primera corrida de la toma de datos y la última toma de datos fue el 20 de diciembre del 2007.

El comportamiento del pasto Taiwán *Pennisetum purpureum* a través del crecimiento fue medido por la altura de la planta, la cual se midió desde la base de la rama hasta la punta de la hoja mas larga a cada uno de los materiales, las mediciones se realizaron cada tres días.

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos fueron realizados empleando el paquete estadístico de la UANL. Olivares (1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en la comparación de medias de altura de crecimiento del pasto Taiwán fue dividido en tres mediciones.

- Altura de planta a los 30 días
- Altura de planta a los 60 días
- Altura de planta a los 90 días

En el cuadro 1. Se muestran los resultados en el análisis de varianza que se dan a continuación:

En la tabla uno del análisis de de varianza se encontró que a los 30 días entre los niveles del factor A y B y de los tratamientos de la interacción, son altamente significativas.

A los 60 días entre los tratamientos de la interacción ya no es significativa, pero se encontraron altamente significativas entre los niveles del factor A y B.

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA DE LOS VALORES DE CRECIMIENTO DEL PASTO TAIWAN A LOS 30, 60 Y 90 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA.

F.V.	G.L.	30 días		60 días		90 días	
		S.C.	P>F	S.C	P>F	S.C	P>F
Repeticiones	2	195.370117	0.007	281.164063	0.080	166.828125	0.082
Factor A	1	471.252930	0.001**	1645.023438	0.001**	2416.859375	0.000**
Factor B	1	130.679688	0.006**	7.393555	0.005**	1262.828125	0.001**
Interacción	1	104.429688	0.010**		0.513 N.S.	77.484375	0.104 N.S.
Error	6	44.361328				128.703125	
Total	11	946.093750				4052.703125	

CV=7.89 %

CV=6.32%

CV=3.42%

Altamente Significativa **

No significativa N.S.

COMPARACION DE MEDIAS DE LA INTERACCION A LOS 30 DIAS

En el cuadro 2 se observa la comparación de medias del factor B dentro del nivel 1 del factor A, y la comparación de medias del factor B dentro del nivel 2 del factor A.

En la primera comparación se encontró que cuando se planta un tallo grueso con un nudo tiene un igual crecimiento de (41.1 cm) que plantar un tallo grueso con dos nudos (40.4 cm.).

En la segunda comparación se observa que cuando un tallo delgado con un nudo es plantado tiene un crecimiento mayor (34.4cm.) que plantar un tallo delgado con dos nudos que tiene un crecimiento menor (21.9 cm.).

CUADRO 2. COMPARACION DE MEDIAS DE LA INTERACCION A x B (A LOS 30 DIAS)

TRATAMIENTO	A 1 TALLO GRUESO		A 2 TALLO DELGADO	
	MEDIA	*D.S	MEDIA	*D.S.
1 NUDO ENTERRDO	41.1	A	34.4	A
2 NUDOS ENTERRDOS	40.4	A	21.9	B

Nivel de significancia= 0-05%

Tukey =5.4318

En el cuadro 3 se muestra la comparación de medias del factor A dentro del nivel 1 del factor B y la comparación de medias del factor A dentro del nivel dos del factor B.

En la primera comparación se encontró que cuando se planta un tallo grueso con un nudo tiene un crecimiento mayor (41.1 cm.) que un tallo delgado con un nudo que tiene un crecimiento menor (34.4 cm.).

En la segunda comparación se encontró que cuando se planta un tallo grueso con dos nudos tiene un crecimiento mayor (40.4 cm) que un tallo delgado con dos nudos que tiene un crecimiento menor (21.9 cm.).

CUADRO 3. COMPARACION DE MEDIAS DEL TRATAMIENTO 1 Y EL TRATAMIENTO 2.

	B 1		B 2	
	1 NUDO		2 NUDOS	
TRATAMIENTO	MEDIA	*D.S	MEDIA	*D.S.
1 T. GRUESO	41.1	A	40.4	A
2 T. DELGADO	34.4	B	21.9	B

Nivel de significancia =0.05%

Tukey= 5.4318

COMPARACION DE MEDIAS DE LOS NIVELES DE CADA FACTOR

CUADRO 4. COMPARACION DE MEDIAS DE LOS NIVELES DE CADA FACTOR A Y B A LOS 30, 60 Y 90 DIAS.

	30 DIAS		60 DIAS		90 DIAS	
	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.
A 1	40.7	A	105.9	A	149.6	A
A 2	28.2	B	82.5	B	121.3	B
B 1	37.7	A	101.7	A	145.7	A
B 2	31.1	B	86.7	B	125.2	B

De acuerdo a la comparación de medias de los niveles del factor A, a los 30 días se obtuvo que cuando se planta un tallo grueso tiene un mayor crecimiento 40.7 cm., que sembrar un tallo delgado 28.2cm., y en los niveles del factor B cuando se un nudo tiene un crecimiento mayor de 37.7 cm., que plantar dos nudos 31.1cm.

En la comparación de medias del factor A, a los 60 días se encontró, que cuando se planta un tallo grueso tiene un mayor crecimiento 105.9 cm., que plantar un tallo delgado que tiene un crecimiento de 82.5 cm., y en los niveles del factor B cuando se planta un nudo tiene un crecimiento de 101.7cm., que plantar dos nudos que tiene un crecimiento menor de 86.7cm.

Finalmente a los 90 días en la comparación de medias del nivel A, se obtuvo que cuando se planta un tallo grueso tiene un mayor crecimiento de 149.6 cm., que plantar un tallo delgado que tiene un crecimiento menor de 121.3 cm., y en los niveles del factor B nos permite decir que cuando se planta un nudo tiene un crecimiento mayor de 145.7 cm., que plantar dos nudos que tiene un crecimiento de 125.2 cm.

Así mismo estudios realizados por Rodríguez Carrasquel et al. (2001) demostró que con 6 cultivares de pasto elefante, con una altura promedio durante el periodo de invierno fue de 1.67 cm, a los 60 días después del corte. En nuestro estudio a los 90 días el pasto Taiwán del tratamiento tallo grueso con un nudo enterrado obtuvo un crecimiento promedio de 149.6cm., y el tratamiento tallo delgado con un nudo obtuvo un crecimiento de 145.7cm., lo que es confiable para otros posibles estudios.

CONCLUSION

De acuerdo a la información obtenida y a los análisis estadísticos aplicados, así como las observaciones agronómicas y parámetros evaluados se concluye lo siguiente:

Que los resultados en comparación de medias a los 30 días se puede asumir que el tratamiento (A1 B1) con un crecimiento de 40.7 cm., es mayor que el tratamiento (A1 B2) que tiene un crecimiento de 28.2 cm., y el tratamiento (A2 B1) con un crecimiento de 37.7 cm., es mayor que el tratamiento (A2 B2) con un crecimiento de 31.1 cm.

A los 60 días el tratamiento A1 con un crecimiento de 105.9 cm., es mayor que el tratamientos A2 con un crecimiento de 82.5 cm., y el tratamiento B1 con un crecimiento de 101.7 cm., es mayor que el tratamiento B2 con un crecimiento de 86.7 cm.

A los 90 días el tratamiento A1 con un crecimiento de 149.6 cm., es mayor que el tratamiento A2 con un crecimiento de 121.3 cm., y el tratamiento B1 con un crecimiento de 145.7 cm., es mayor que el tratamiento B2 con un crecimiento de 125.2 cm., por lo tanto los tratamientos A1 B1 y A2 B1 obtuvieron los mejores resultados en las tres etapas de resultados.

LITERATURA CITADA

- Alpi, A. y F. Tognoni, 1990. Cultivo en invernadero. Editorial Mundi prensa, 3ª edición, Madrid, Barcelona, México. pp.117.
- Burkill, H.M. 1994. The useful plants of West Tropical Africa. Royal Botanic Gardens. Kew, UK. 636 p.
- Beltrán-López. S.; 2000 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP.
- Corbea, L.A. & Martínez, J.L. 1982. Pastos y Forrajes. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 5:171.
- Coronado, P.R.1978. Memoria de la campaña contra la mosca pinta. S.A.R.H. pp. 57 – 58.
- Córdoba, B.A.; T.R. Garza, y S.A. Aluja, 1978. Evaluación agronómica y económica sobre el establecimiento de zacates tropicales en la región de Matías Romero, Oax. Técnica Pecuaria en México. (35). pp. 11 – 12.
- Crespo, G. & Guzmán, R. 1973. Rev. Cubana Cienc. Agríc. 7:99
- Camargo, B. D.; 2004, Adaptación y evaluación del pasto elefante rojo *Pennisetum purpureum*, Schumacher en tres frecuencias de corte. P.38
- Escamilla Gallegos O. S., 2006. Estudio Preliminar para establecimiento del Forraje King grass (*Pennisetum purpureum*) en la zona centro del estado de Tamaulipas Tecno Intelecto, Órgano de Divulgación Científica, ITCV, Volumen 3, No.2.

- Fernández, R.J.A.: 1984. Especies Forrajeras Tropicales. Memorias sobre producción de bovinos en el trópico húmedo. (I.E.E.G.T.) pp.117 – 118.
- Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (FONAIAP). 1996, Centro de Investigaciones del Estado Mérida.
- Havard – Duclos, B.; 1978. Las plantas Forrajeras tropicales. Ed. Blume. Pp.59 – 62.
- Hughes, H.D.: 1974. Forrajes. Ed. Continental, S.A. México. Pp130 – 131.
- Ibazeta V.H; 2004. Revista "El Porvenir Agrario" Año 1, N° 2
- Itie, C.G; 1951. Un gran forraje el Zacate Elefante .Tierra (6) pp. 707- 709.748 - 750.
- Meléndez, F.; J. Pérez, y J.Alvarez. 1977. Respuesta a la fertilización de N y P en el Zacate Elefante (*Pennisetum purpureum*) en suelos rojos. Agricultura tropical (1) (2). Pp.164 – 165.
- Machado, R. & Rodríguez, G. 1978. Pastos y Forrajes. Rev. de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 1:29
- Olivares Sáenz, Emilio. (1994) paquete de diseños experimentales FAUANL. Versión 2.5.
- Rodríguez-Carrasquel. S.; 2001. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) Divulga.N. 12.
- Rodríguez, S.F. 1982. Fertilizantes Nutrición Vegetal. Ed. Editor, S.a. la edición. pp.134.
- Rincón-Carruyo. X.R.; 1997 Evaluación de parámetros agronómicos y fisiológicos en cuatro cultivares de pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) en macetas. II. Planta adulta, *Rev. Fac. Agron. (LUZ): 14: 649-656*

Wayne W. H.; 2002 .Universidad de Georgia Research Foundation, Inc (Atenas, GA, EE.UU.)

Whyte, R.P.: T.R.G. Moir, J.P. Cooper.1959. Las Gramíneas en la agricultura pp. 403 – 404.