

 CIAT41074
COLECCION HISTORICA

CENTRO DE DOCUMENTACION

ELEFANTE ENANO UNA GRAMINEA DE ALTA CALIDAD PARA PASTOREO
O CORTE EN CLIMAS CALIDO Y MEDIOJosé Oscar Sierra P.¹

Daniel Javier Belalcazar G.

INTRODUCCION

Aunque se reconoce que las gramíneas tropicales tienen un mayor potencial para la producción anual de biomasa por unidad de área que las gramíneas de zonas templadas, sus características forrajeras y sus atributos de calidad son generalmente inferiores. La estructura de las pasturas es más variable, la densidad de la cubierta foliar es menor, lo mismo que la relación hojas/tallos, lo que afecta la ingestión por bocado y por tanto, el consumo de forraje por el animal en pastoreo.

La calidad nutritiva de las gramíneas tropicales es de media a baja comparada con las especies de zonas templadas. El contenido de proteína cruda varía entre 5% y 10% de la materia seca (MS). Sólo cuando las plantas están jóvenes y se manejan adecuadamente, su contenido de proteína cruda puede ser superior al 10%; en gramíneas maduras este contenido puede ser inferior al 5%. Durante los periodos prolongados de sequía el contenido de proteína cruda puede ser inferior a los niveles requeridos por el animal en pastoreo.

La digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) de las gramíneas tropicales oscila entre 40% y 60%, mientras que las gramíneas de zonas templadas alcanzan valores entre 55% y 75%. Los niveles relativamente bajos de proteína cruda y de digestibilidad de las gramíneas tropicales, son factores limitantes para la producción animal.

¹ Respectivamente Zootecnista, M.S. Calle 138 No. 64-65 Casa 38 Cali, Colombia.

Ingeniero Agrónomo. Cra. 658 No. 138-87 Cali, Colombia.

PED. EXTERIOR

El pasto elefante enano cultivar Mott, fué seleccionado y liberado en Georgia, Estados Unidos, con el registro Tift N 75. Se destaca por su excelente calidad de acuerdo con los resultados obtenidos en experimentos con animales en pastoreo en los cuales las ganancias de peso de los novillos han excedido 1 kg/animal/día. Otra característica importante de esta gramínea es la capacidad para mantener su alta calidad nutritiva en el tiempo. Estos atributos han estimulado el interés de los ganaderos por el uso del cultivar Mott en la Florida y en otras regiones tropicales y subtropicales.

Teniendo en cuenta sus excelentes características forrajeras, además de la posibilidad que ofrece como alternativa para las zonas de clima medio en Colombia, y la poca información disponible en nuestro medio, en este artículo se presenta la información más útil que sobre el cultivo y manejo de esta gramínea, ha sido posible recopilarse.

ORIGEN DEL CULTIVAR

El pasto elefante enano cultivar Mott (Pennisetum purpureum, Schum) fue seleccionado por W.W. Hanna (USDA, Georgia Coastal Plain Experiment Station) entre una progenie de pasto elefante Merkeron. Merkeron es un híbrido de porte alto proveniente del cruce hecho por G.W. Burton en 1941 entre una variedad enana y una de porte alto.

El cultivar Mott fué liberado como pasto elefante enano Tift N 75 por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos y la Estación Experimental de la Costa de Georgia en 1986. Fué introducido a la Florida desde Tifton, Georgia, en 1977. Al CIAT se introdujo con el registro CIAT 16076 en 1984 proveniente de la Estación Experimental de Georgia mediante cultivo de tejido.

DESCRIPCION

Pennisetum purpureum cv. Mott es perenne y persiste por varios años si se maneja adecuadamente. Es una planta rizomatosa amacolladora que puede crecer 1.5 metros, en comparación con el elefante Merkeron que puede alcanzar alturas de hasta 3.9 metros. No se extiende ni coloniza nuevas áreas, pero sus macollas individuales producen gran número de tallos que aumentan su diámetro en la base hasta 0.8 metros o más. La cubierta foliar de una macolla puede ocupar un área de 0.9 a 1.2 metros de diámetro. Sus tallos son cortos y se caracterizan por entrenudos muy cortos (0.2 a 3.0 cm); sin embargo, en algunas ocasiones pueden producir entrenudos más largos (10 cm o más), cubiertos por las vainas, sus hojas son parecidas a las del Merkeron con longitudes entre 60 y 100 cm y 3.1 a 4.2 cm de ancho.

ADAPTACION Y USO

El pasto elefante enano cultivar Mott se adapta a zonas tropicales y subtropicales. En Colombia crece bien desde el nivel del mar hasta los 1.800 metros de altura. Ha mostrado excelente tolerancia a la sequía, produciendo en la época seca más rebrotes que otras gramíneas. Requiere suelos bien drenados de mediana a alta fertilidad, con pH entre 5.5 y 7.0. Sin embargo, en los Departamentos del Cauca y Valle del Cauca se adapta bien a suelos con pH inferior a 5.5 (Cuadro 1), y tolera suelos salinos. No persiste en suelos que permanezcan encharcados por largos períodos. Su tolerancia al frío es comparable a la observada en el Merkeron, pero es susceptible a heladas fuertes, las cuales producen daño en las hojas pero no en los tallos.

Esta gramínea se ha utilizado más bajo pastoreo, pero también puede utilizarse bajo corte.

Cuadro 1. Características de clima y suelos en las localidades donde se ha establecido el pasto elefante enano en los Departamentos del Cauca y Valle del Cauca

Localidad	Altura (msnm)	Precip. (mm)	Temp. °C	M.O. (%)	P (ppm)	pH	ANALISIS DEL SUELO					CIC
							Al	Ca	Mg	K	Na	
Popayán (Meseta)	1750	2700	19°c	3.8	3.0	4.8	1.8	2.67	0.38	0.12		4.97
Km 18 (Vía Cali- Buenaventura)	1750	2000	18°c	14.4	6.4	6.0	0.16	14.46	2,15	0.23		17.0
Ginebra	1017	1000	23.5	3.2	6.9	6.4		16.5	7.18	0.25	0.31	25.2
ICA-Palmira	965	970	24.0	4.9	27.3	6.9		16.7	17.9	0.39	0.43	32.3
CIAT-Palmira	965	970	24.0	3.9	28.5	6.9		15.0	17.1	0.74	1.20	29.4
Jamundí	1025	2000	24.0	6.5	14.3	4.7	1.9	2.25	0.28	0.12		4.55

ESTABLECIMIENTO

Al igual que los otros cultivares de elefante, el cultivar Mott se propaga vegetativamente por tallos enteros o trozos de tallo (esquejes ó cangres). Una hectárea de semillero bién manejada puede proveer material vegetativo para sembrar hasta cinco hectáreas.

Para facilitar el establecimiento de nuevas áreas del pasto, es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Manejo del semillero: Debe procurarse el mantenimiento de un alto nivel de fertilidad del suelo y buena humedad para que el pasto provea un buen material de siembra.

b) Selección del terreno: Suelos con mediana a alta fertilidad y buen drenaje

c) Preparación del terreno y control de la vegetación: El suelo debe prepararse adecuadamente como para la siembra de cualquier cultivo, incluyendo arada y una ó dos pases de rastrillo, aplicando los correctivos y enmiendas necesarias de fertilizantes, de acuerdo al análisis del suelo. Algunas gramíneas perennes y agresivas pueden competir con el pasto y limitar su establecimiento. Como es difícil hacer un control apropiado de estas malezas después de la siembra, se recomienda hacer un control pre-siembra aplicando el herbicida durante el crecimiento activo de las gramíneas indeseables y una ó dos semanas después rastrillar el lote antes de la siembra. Al mes de sembrado el pasto, si existen malezas de hoja ancha, se deben controlar con herbicidas selectivos.

d) Epoca de siembra: Esta varía de acuerdo con la pluviosidad del lugar. Debe realizarse al comienzo de la estación de lluvias, cuando el suelo tenga un buen contenido de humedad.

e) Material de siembra: Los tallos deben estar bien desarrollados, la parte basal debe ser de consistencia dura y presentar una coloración jaspeada entre blanco y negro. Deben tener una longitud aproximada de 0.40 metros y la mitad basal poseer la dureza y coloración apropiadas. No debe pastorearse o defoliarse el semillero antes de la cosecha de los tallos, porque se afecta el enraizamiento y el macollamiento del pasto. Al extraer el material, los tallos deben cortarse en lo posible a ras del suelo ya que la parte basal es la mejor para producir rebrotes y raíces. Estos tallos se deben cortar en esquejes que contengan al menos 2 a 3 yemas y una longitud de 10 a 12 cm de largo. Fot 5

f) Técnicas de siembra: La siembra debe hacerse en surcos separados de 0.60 a 0.75 metros, colocando los esquejes a 0.50 metros entre sí en el surco cuando se va a destinar a pastoreo. Para corte ó semillero la distancia entre surcos puede ser de 0.80 a 1.00 metro y 0.50 metros entre tallos. En ambas situaciones la profundidad de siembra debe ser de 3 a 5 centímetros. Una mayor profundidad afecta negativamente la germinación. El fertilizante debe aplicarse en el fondo del surco para que sea utilizado por el pasto y no por la maleza.

RENDIMIENTO DE MATERIA SECA (MS)

En general los rendimientos de materia seca observados en elefante enano alcanzan una tercera parte de los

rendimientos de biomasa alcanzados por los cultivares de elefante de porte alto más productores. En pastoreo se han reportado niveles que exceden las 3.5 toneladas de MS por hectárea con ciclos de 28 días de descanso. Estos niveles alcanzados por el elefante enano son similares o aún mayores a los reportados para otras gramíneas tropicales como Digitaria Decumbens y Cynodon nlemfuensis. El bajo nivel de producción de MS con respecto a los cultivares altos de elefante, es compensado por su excelente capacidad de producción de hojas, ya que alcanza valores del 70% del rendimiento total de MS a las ocho semanas de edad del rebrote, en comparación con 46% logrado por el cultivar Merkeron. Foto 4

En condiciones de trópico húmedo de Costa Rica la tasa de crecimiento diario oscila entre 26.3 y 54.2 Kg de MS de hojas por hectárea (Cuadro 2). En Maracay (Venezuela) con fertilización con N, P, K y riego alcanzó un rendimiento promedio de 28.9 t/ha/año de M.S. durante dos años que duró un experimento.

Bajo pastoreo el rendimiento de MS de hojas del pasto varía de acuerdo con el ciclo y la presión de pastoreo utilizados, como se ilustra en el Cuadro 3, donde se puede observa como la MS disponible varió entre 224 kg/ha en pastoreo continuo con alta presión de pastoreo y 5206 kg/ha en el ciclo de 56 días de descanso y baja presión de pastoreo.

En el Centro Nacional de Investigación ICA-Palmira, en un ensayo efectuado entre 1987 y 1989, con cortes cada 60 días sin fertilización y sin riego, se obtuvo un rendimiento promedio de 26.5 t/ha/corte de forraje verde. Con riego y fertilización nitrogenada se obtuvieron rendimientos de 62 y 69 t/ha/corte de forraje verde para los niveles de 100 y 150 kg de N/ha/corte, utilizando como fuente urea (46% de N) en

Cuadro 2. Tasa de crecimiento diario de hojas del pasto elefante enano bajo diferentes intensidades y frecuencias de pastoreo, en kg MS hojas/ha/día

Intensidad de pastoreo como MS residual en kg de MS hojas/ha	Frecuencia de pastoreo (días)			Promedio
	21	28	35	
	kg de MS hojas/Ha/día			
500	35.0	34.4	33.1	34.2 a
900	38.5	48.1	54.2	46.9 b
1300	26.3	42.9	36.6	35.2 a
Promedio	33.2 a	41.8 b	41.3 b	

a,b; Valores promedios de intensidad ó de frecuencia de pastoreo con la misma letra no son diferentes al (P < 0.05)

De: Van der Grinten, 1989

Cuadro 3. Efecto de la duración del ciclo y la presión de pastoreo sobre el rendimiento de MS de hojas del elefante enano

Ciclo de pastoreo, en días	Presión de pastoreo, en MS residual kg/ha	MS de hojas disponible por ciclo kg/ha
Continuo	500	224
Continuo	1500	1458
Continuo	2500	2345
14	1000	1122
14	2000	2356
28	500	965
28	1500	1997
28	2500	3467
42	1000	2087
42	2000	3568
56	500	2333
56	1500	3265
56	2500	5206

Adaptado de Mott, G.O.:, 1984.

aplicaciones a los 14 y 28 días después del corte.

RELACION HOJA/TALLO

La alta proporción relativa de hojas con respecto a los tallos ha sido enfatizada como un criterio importante en la selección de gramíneas forrajeras, debido a que hay generalmente una correlación positiva entre el porcentaje de hojas de una especie y su contenido de proteína cruda, la digestibilidad de la materia seca y su composición mineral.

En cuanto a la variación en relación hoja/tallo al avanzar la edad, se ha encontrado que en Digitaria decumbens la proporción de hojas disminuyó de 51% a 21% cuando fue cortado a los 20 y 60 días, respectivamente. En cambio, la fracción de hojas del pasto elefante enano disminuyó de 80% a 65% cuando fue cortado a los 35 y 70 días, respectivamente. En Palmira, con riego y fertilización nitrogenada, la proporción de hoja en el forraje verde varió entre 64.9% y 68.9%.

La excelente proporción de hojas del elefante enano también ha sido manifiesta bajo condiciones de pastoreo, donde inclusive se ha hallado mayor proporción de hojas en los ciclos de pastoreo con descansos más largos, lo cual no es una característica de las demás especies forrajeras tropicales. Probablemente la alta relación hoja/tallo se deba a los entrenudos más cortos.

CALIDAD NUTRITIVA

La característica más sobresaliente del elefante enano es la alta calidad de su forraje. A diferencia de la mayoría

de las gramíneas tropicales y subtropicales, el elefante enano se destaca por su habilidad para mantener una excelente calidad del forraje durante largos intervalos de defoliación. En ensayos bajo corte en zona húmeda tropical el pasto logró mantener la digestibilidad in vitro de la MS (DIVMS) por encima del 52% y el contenido de proteína cruda excedió el nivel crítico del 7% hasta un intervalo de 175 días entre cortes.

En la Florida en un ensayo con cinco diferentes presiones de pastoreo y cinco períodos de descanso desde cero (pastoreo continuo) hasta 56 días, se encontraron valores para el contenido de proteína cruda del material seleccionado por los animales entre 9.5% y 16.5%, correspondiente a los tratamientos de 56 días de descanso y pastoreo continuo, respectivamente (Cuadro 4). También se puede observar en la misma tabla que la DIVMS varió entre 68 y 74%.

En otro experimento, llevado a cabo también en la Florida, las hojas de los cortes efectuados a las cinco y diez semanas presentaron un contenido de proteína cruda de 14% y 13.5% y una DIVMO de 75% y 71%, respectivamente. El forraje (tallos más hojas) del corte realizado a las ocho semanas presentó un contenido de proteína cruda del 12% y una DIVMO de 70%.

En Costa Rica, en condiciones de trópico húmedo bajo, al evaluar el efecto de los factores de manejo, intensidad y frecuencia de pastoreo, sobre las características productivas del pasto, se encontró que usando frecuencias de pastoreo desde 0 hasta 56 días y presiones de pastoreo entre

Cuadro 4. Efecto de la duración del ciclo y de la presión de pastoreo sobre el contenido de proteína cruda y la digestibilidad *in vitro* de la MS de las hojas del elefante enano, cosechadas en forma manual

Ciclo de pastoreo, en días	Presión de pastoreo, como MS residual en kg/ha	Proteína cruda, en % de la MS	DIVMS, en % de la MS
Continuo	500	16.5	72.0
Continuo	1500	14.8	72.1
Continuo	2500	12.8	71.4
14	1000	15.2	74.0
14	2000	15.2	73.3
28	500	12.6	69.7
28	1500	12.2	73.2
28	2500	13.2	72.8
42	1000	10.3	71.4
42	2000	11.9	72.4
56	500	9.5	69.0
56	1500	10.5	68.2
56	2500	10.7	68.6

Adaptado de Mott, G.O., 1984.

3 y 9 Kg. de MS disponible por cada 100 Kg de peso vivo (PV) por día, la digestibilidad, en hojas fué siempre superior a 63% y en tallos, presentó valores superiores a 55% en todos los tratamientos (Cuadro 5). Los valores para el contenido de proteína cruda se mantuvieron por encima del nivel crítico del 7%. El contenido de proteína cruda de las hojas varió entre 15.9% para intervalos de pastoreo de 28 días y 11.2% para el intervalo de 56 días (Cuadro 5).

El forraje proveniente de la Meseta de Popayán, Colombia cortado a los 30 días, presentó en las hojas contenidos de proteína cruda de 11.4%, calcio 0.51% y fósforo 0.22%. Los tallos presentaron 11.9% de proteína cruda, 0.22% de calcio y 0.05% de fósforo.

También se menciona la excelente calidad de los tallos del elefante enano. Bajo corte se han observado diferencias significativas entre la calidad de sus tallos y los del King grass, siendo superiores en la DIVMO y en el contenido de proteína cruda en 10 y 8 unidades, respectivamente. Esta alta calidad de los tallos del elefante enano ha sido relacionada con entrenudos más cortos y más densos. Los tallos suculentos y densos están a menudo asociados con un contenido de carbohidratos solubles muy alto y escaso tejido lignificado

Bajo sistema de pastoreo rotacional con 28 días de descanso su contenido de proteína cruda fue mayor a Pangola (Digitaria Decumbens) y a estrella (Cynodon nlemfuensis) con valores de 8.7%, 9.0% y 12% para pangola, estrella y elefante enano respectivamente.

Cuadro 5. Efecto de la intensidad y frecuencia del pastoreo en el contenido de proteína cruda (PC) y digestibilidad in vitro de la MS de tallos y hojas del pasto elefante enano cv. Mott

TRATAMIENTO		HOJAS		TALLOS	
Intensidad (kg MS/100 kg PV/día)	Frec. (días)	PC (%)	DIVMS (%)	PC (%)	DIVMS (%)
3.0	0	14.2	68.0	8.0	56.3
3.0	28	16.0	67.0	11.2	64.4
3.0	56	11.5	64.8	8.8	60.2
4.5	14	16.4	67.8	10.8	62.1
4.5	42	12.8	66.2	9.5	62.5
6.0	0	14.8	68.8	11.4	59.7
6.0	28	13.5	67.6	9.3	60.3
6.0	56	11.4	63.5	8.2	58.1
7.5	14	12.8	68.3	9.4	59.8
7.5	42	11.6	64.4	8.4	58.8
9.0	0	12.2	67.1	7.8	57.8
9.0	28	14.7	66.2	9.1	58.6
9.0	56	11.2	63.0	8.1	55.9

De CATIE, 1989

MANEJO

Bajo pastoreo el descanso debe ser entre 2 a 6 semanas y la altura al salir los animales debe ser 35 a 45 centímetros, dependiendo de la duración del ciclo, para que no se afecte la recuperación de la pastura. Bajo corte, éste debe realizarse a intervalos entre 6 y 8 semanas con el fin de darle una mayor oportunidad al pasto para desarrollarse y para restituir reservas necesarias para iniciar el rebrote.

Cuando el pasto se ha defoliado intensamente bajo pastoreo, su tasa de crecimiento puede caer hasta 25 Kg de MS de hojas por hectárea/día, en cambio cuando no se sobrepastorea, la tasa de crecimiento puede alcanzar los 50 Kg de MS de hojas/ha/día. La disminución de la tasa de crecimiento bajo defoliaciones intensas y frecuentes está asociada a poca área foliar residual para interceptar luz solar después del pastoreo y a una disminución o agotamiento de los carbohidratos de reserva, lo que ocasiona un crecimiento más lento del rebrote.

La persistencia del elefante enano es afectada por altas presiones de pastoreo, el pastoreo continuo o por ciclos de pastoreo con descanso muy cortos. Se ha observado que cuando los meristemas apicales son removidos a causa de un sobrepastoreo, se promueve el macollamiento del pasto para asegurar su sobrevivencia. Sin embargo, a largo plazo, la persistencia se afecta negativamente debido a que en estas circunstancias el rebrote debe hacerse exclusivamente a base de las reservas acumuladas en la parte basal de los tallos y los rizomas, causándose su agotamiento. Cuando se remueve más del 80% del material foliar en forma frecuente, puede reducirse la persistencia del pasto.

Bajo condiciones de buen manejo el elefante enano se comporta como una gramínea perenne de larga persistencia. En Gainesville, La Florida, ha persistido bajo pastoreo durante siete años sin disminuir su productividad.

CONTROL DE MALEZAS

En zonas húmedas ó semi-húmedas con suelos de mediana a alta fertilidad el complejo de malezas de hoja ancha y hoja angosta es muy amplio. Estas crecen rápidamente y pueden convertirse en factor de competencia muy importante durante el establecimiento del pasto. Un control integrado a base de prácticas de cultivo y de herbicidas en presiembra y posemergencia que no afecten al pasto, se hace necesario para disminuir la competencia de las especies más agresivas.

Con un buen manejo del pastoreo, las malezas generalmente no son un problema en las pasturas debido a que sus hojas causan con su sombra competencia por luz a la cubierta vegetal más baja, haciendo difícil la invasión por otras especies.

En pasturas sobrepastoreadas o cuando se realizan pastoreos muy frecuentes, el pasto permite la penetración de la luz a la base de la cubierta vegetal, permitiendo así el crecimiento o invasión de otras gramíneas de tipo perenne como C. dactylon y Paspalum notatum.

El control de malezas de hoja ancha puede hacerse fácilmente con aplicaciones de 2-4-D y sus mezclas con Dicamba ó Picloram.

ENCALAMIENTO Y FERTILIZACION

Los requerimientos de cal y fertilizantes para el elefante enano no han sido investigados completamente. Por lo tanto, no existe una recomendación concreta que pueda utilizarse como referencia. Cualquier recomendación debe hacerse teniendo en cuenta el análisis del suelo y los requerimientos del pasto.

El elefante enano requiere suelos de fertilidad media a alta, con pH de 5.5 a 7.0. Por lo tanto, antes de la siembra se debe encalar si es necesario y aplicar las enmiendas de fertilizantes en cantidades de acuerdo con el análisis de suelos de la localidad. Cuando no se dispone del análisis es recomendable una aplicación de una tonelada por hectárea de cal dolomita después de la arada y luego en el momento de la siembra aplicar 45 kg de P_2O_5 y 90 kg de K_2O por hectárea incorporándolos en el fondo del surco. La dosis de potasio puede fraccionarse en dos aplicaciones una a la siembra y otra en el momento de aplicar el nitrógeno (45 kg de N/ha), cuando el rebrote alcance de 15 a 20 cm de altura. En áreas donde el azufre es deficiente deben aplicarse 22 kg/ha/año. También se ha recomendado aplicar 10 kg/ha/año de una mezcla de micronutrientes que incluya 4% de boro, 3% de cobre, 7.5 de manganeso, 0.2% de molibdeno, 7% de zinc y 18% de hierro.

La fertilización de mantenimiento debe hacerse de acuerdo con la intensidad de utilización del pasto. Las aplicaciones de fósforo pueden hacerse anualmente, en cambio el nitrógeno y el potasio deben aplicarse en forma fraccionada para lograr un uso más eficiente de los mismos.

CARGA ANIMAL

Los niveles de carga animal que se han encontrado en la Florida para el elefante enano varían entre 2.2 U.A/ha (1 UA

= 320 kg de peso vivo) en pastoreo continuo y 2500 kg/ha de M.S. residual de hojas y 6.9 UA/ha con 56 días de descanso y 500 kg de MS residual de hojas (Cuadro 6). En un trabajo llevado a cabo también en la Florida, se encontró que el elefante enano fertilizado con nitrógeno alcanzó una capacidad de carga de cuatro novillos por hectárea durante tres años consecutivos, bajo un sistema de manejo rotacional de siete días de ocupación por 35 días de descanso. En condiciones de trópico húmedo bajo de Costa Rica, los niveles de carga variaron entre 3.2 y 4.5 UA/ha (1 UA = 400 kg de peso vivo) para las combinaciones de 21 días de descanso con 500 kg/ha de MS residual de hojas y 28 días de descanso con 900 kg de MS residual/ha, respectivamente.

Aunque hay un efecto marcado en el elefante enano de la duración del descanso después del pastoreo y la presión de pastoreo sobre la capacidad de carga, los niveles alcanzados por el pasto son en general muy aceptables y en algunos casos altos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la capacidad de sostenimiento en un momento dado está también muy relacionada con el balance hídrico, la estructura y fertilidad del suelo.

PRODUCCION ANIMAL

Las ganancias de peso reportadas en diferentes regiones tropicales y subtropicales han fluctuado entre 800 y 1000 g/animal/día, usando ciclos de pastoreo con 4 a 6 semanas de descanso de las pasturas. Estos valores son considerablemente más altos que aquellos reportados para otras gramíneas tropicales perennes.

En el Cuadro 7, se presentan valores de carga, forraje disponible por hectárea, ganancia diaria, producción de carne por hectárea, contenido de proteína cruda y DIVMO en pasto elefante enano pangola (D. decumbens) y estrella (C.

Cuadro 6. Efecto de la duración del ciclo y la presión de pastoreo sobre la carga animal en pasto elefante enano en condiciones tropicales y subtropicales

Ciclo de pastoreo en días	Presión de pastoreo, como MS residual de hojas kg/ha	Carga animal en UA/ha	
Continuo	500	2.47	(1)
Continuo	1500	3.45	"
Continuo	2500	2.22	"
14	1000	3.45	"
14	2000	3.21	"
28	500	3.95	"
28	1500	2.96	"
28	2500	2.47	"
42	1000	3.70	"
42	2000	3.45	"
56	500	6.91	"
56	1500	5.18	"
56	2500	3.70	"
21	500	3.20	(2)
28	900	4.50	"
35	1300	3.50	"

(1) Condiciones subtropicales, 1 UA = 320 kg de peso vivo

(2) Condiciones tropicales, 1 UA = 400 kg de peso vivo

Adaptado de Mott, G.O., 1984 y Van der Grinten, 1989.

Cuadro 7. Forraje disponible, ganancia diaria por animal, producción de carne por hectárea, carga animal, proteína cruda (PC) y DIVMO en pangola, estrella y elefante enano

Especies	Forraje disponible t/ha	Ganancia diaria kg/anim.	Producción de carne kg/ha	Carga animal an./ha	PC %	DIVMO %
<i>D. decumbens</i>	17.89	0.75	733.5	6.96	8.74	57.34
<i>C. nlemfuensis</i>	18.64	0.70	546.8	5.53	9.03	55.49
<i>P. purpureum</i> c.v. enano	19.06	0.80	746.2	6.66	11.97	60.22

De: Vascones, J.; Cruz, C., Aguilar, M.; Santillán, R.; Vélez, M. y Salazar, M., 1988.

nlemfuensis), bajo las mismas condiciones de manejo. La superioridad del pasto elefante enano sobre las otras gramíneas fué muy consistente.

En otro trabajo llevado a cabo en la Florida, se midió durante tres años consecutivos la producción de carne de pasturas de elefante ^{de} fertilizadas con nitrógeno, bajo un sistema de manejo rotacional. Se encontró que para períodos de pastoreo de 133 días de duración promedio por año y con cuatro novillos por hectárea, la ganancia diaria promedio fué de 0.97 kg/animal, con una producción total de carne promedio de 483 kg/año/año.

En la región del Zulia (Venezuela), bajo el sistema de módulos de producción intensiva de pastos, se han logrado bajo pastoreo ganancias de peso diario de 0.863 y 0.800 kg/animal con cargas animales de 6.19 y 5.81 UA/ha para novillas y novillos respectivamente, durante tres ciclos de pastoreo de 45 días (135 días). La fertilización utilizada en esta prueba fué de 100 kg de P_2O_5 y 300 kg de N por ha/año.

En la misma localidad también se viene evaluando el elefante enano en producción de leche con ganado de doble propósito en fincas de productores bajo el mismo sistema de los módulos. Con fertilización de 100 kg de P_2O_5 y 300 kg de N por hectárea/año y utilizando vacas media sangre en pastoreo, con y sin suplementación, han obtenido producciones diarias de 10.82 y 6.3 kg/vaca con cargas de 4.20 y 4.23 UA/ha, respectivamente (Cuadro 8).

ENFERMEDADES Y PLAGAS

Hasta el presente no se han reportado ataques de plagas o enfermedades en el pasto que lleguen a considerarse problema. En Palmira se ha observado ataque leve de *Cercóspora* durante la época de lluvia.

Cuadro 8. Producción de leche de ganado media sangre en pastoreo de elefante enano

Alimentación	Vacas		Carga animal		
	No.	ha	UA/ha	kg/vaca/día	kg/ha/día
Pastoreo ¹	55	13	4.23	6.3	26.55
Pastoreo + Supl ²	210	50	4.20	10.82	45.44

¹ Prueba de 150 días, vacas con lactancia inicial promedio 105 días.

² Prueba de 180 días, vacas con lactancias promedio 3.5 meses y 3.0 kg/vaca/día de suplemento con 20% de proteína cruda.

CONCLUSIONES

El pasto elefante enano var. Mott es una gramínea tropical perenne de alta calidad nutritiva, que posee una alta relación hoja/tallo, que es capaz de mantener su alta calidad nutritiva.

Por su alta calidad nutritiva y su uso bajo pastoreo puede ser una alternativa muy importante para las zonas de clima medio, donde existen hoy pocas opciones para pastoreo. Esta gramínea requiere suelos de buena fertilidad y es muy exigente en manejo del pastoreo. Su uso debe hacerse bajo rotación, de tal manera que se garantice su periodo de recuperación. Además es necesario incluir en su manejo fertilización de mantenimiento, porque de lo contrario se afecta la persistencia del pasto.

LITERATURA CONSULTADA

- ARARAT, J.E. 1990. Interacción riego-fertilización nitrogenada en pastos de corte: 1. Producción de forraje de Pennisetum purpureum, Schum. Tesis Mag. Sc. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Posgrado en Suelos y Aguas, Palmira (Colombia). 126p.
- BODDORFF, E.; OCUMPAUGH, W.R. 1986. Forage quality of pearl millet Napiergrass hybrids and dwarf Napiergrass. Proc. Soil and Crop Science Society of Florida 45:170-173.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA.
1989. Respuesta del pasto elefante enano (Pennisetum purpureum var. Mott) a diferentes frecuencias e intensidades de pastoreo bajo las condiciones de la zona Atlántica de Costa Rica. Sistemas silvopastoriles para trópico húmedo bajo. MAG-IDA-CATIE/CIID. Informe final, Turrialba, Costa Rica, pp. 149-160.
- GONZALEZ, B. 1991. Módulos de producción intensiva de pastos en ganadería de doble propósito. Fundación Servicio para el agricultor. "FUSAGRI". Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. División de Estudios para Graduados. Fotocopia del original. 21 p.
- HANNA, W.W.; MONSON, W.G. 1988. Registration of dwarf tift N95 napiergrass germoplasm. Crop Science 28(5):870-871. In: (USDA-ARS & Univ of Georgia, Agricultural Research Station, Coastal Plain Experimental Station, Tifton, GA. 31793

- IBRAHIM, M.A. 1989. Response of dwarf Elephant grass (Pennisetum purpureum Schum. to different frequencies and intensities of grazing in the humid zone (Guapiles) of Costa Rica, Tesis Mag Sc; Turrialba, CATIE, Costa Rica, 110p.
- MOTT, G.O. 1984. Carrying capacity and liveweight gains from dwarf elephant grass. Proceedings of the thirty-third Annual Beef Cattle Short Course. May 2-4. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida pp.111-114.
- NOVOA, L.C. 1977. Rendimiento y algunos indices del valor nutritivo de clones del pasto elefante (Pennisetum purpureum Schum.) Maracay, Universidad Central de Venezuela. 81p.
- OCUMPAUGH, W.R. 1989. Establishment of "Mott" dwarf elephant grass in a semi-arid climate. XVI International grassland Congress, Nice, France, pp539-540.
- SOLLENBERGER, G.M. et al 1984 "Mott" dwarf elephant grass: A high quality forage for the subtropics and tropics, Florida Agric. Exp. Stat. Circ., S-356. 32p.
- SOLLENBERGER, L.E., G.M. PRINE, K.R. WOODARD, C.S. JONES, 1988a, Planting methodology for "Mott" elephant grass. Proc. Int. Conf. on Livestock and poultry in the tropics:A9-A14.

- LEMBERGER, L.E., JONES, C.S. 1989. Beef production from nitrogen-fertilized Mott Dwarf Elephant grass and Pensacola bahiagrass pastures. *Tropical grasslands* 23 (3): 129-134.
- SUAZO, O.; WEGE, L. 1988. Establecimiento y producción de gramíneas de corte en Comayagua, Honduras. In: Pizarro, E.A. ed. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales-C.A.C., 1a, Veracruz, México, 1988. Trabajos presentados. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. pp87-89.
- VALENTIM, J.F.; RUELKE, O.C., PRINE, G.M. 1988. Evaluation of forage yield, quality and botanical composition of a dwarf elephant grass-rhizoma peanut association as affected by nitrogen fertilization. *Proc. Soil Crop Science. Society of Florida* 47:237-242.
- VASCONES, J.; CRUZ, C.; AGUILAR, M.; SANTILLAN, R.; VELEZ, M.; SALAZAR, M. 1988. Producción animal de tres especies forrajeras en el Valle de El Zamorano. In: Pizarro, E.A., ed. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales-C.A.C., 1a. Veracruz, México, 1988. Trabajos presentados. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical pp379-381.
- VEIGA, J.B. DA; MOTT, G.O.; RODRIGUEZ, L.R. DE A.; OCUMPAUGH W.R. 1985. Capim elefante anao sob pastejo. 1. Producao de forragem. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. 20(8): 929-936.

VEIGA, J.B. DA; MOTT, G.O.; RODRIGUEZ, L.R.; OCUMPAUGH, W.R.
1985. Capim elefante anao sob pastejo. 2. Valor
nutritivo. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. 20(8):
937-944.

WOODARD, K.R.; PRINE, G.M.; OCUMPAUGH, W.R. 1985. Techniques
in the establishment of elephantgrass (Pennisetum
purpureum Schum) Proc. Soil and Crop Science Society of
Florida. 44:216-221.