

Capítulo V

Principales gramíneas en la zona del valle cálido del alto Magdalena

Jorge Eduardo Gallo B. *
Diego Rosendo Chamorro V. **
Miguel Alfonso Vanegas R. ***

Dichanthium aristatum, *Benth- Angleton*

Origen

El pasto Angleton es procedente de los Estados Unidos. Fue introducido a Colombia por el servicio técnico agrícola Colombo-Americano STACA en 1956; las principales siembras se realizaron en el Espinal (Tolima). Este pasto es originario de los trópicos del viejo continente, África Oriental y la India.

Descripción botánica

Es una gramínea perenne, crece en manojos rectos, posee raíces profundas, sus tallos son finos con gran cantidad de hojas, los tallos rastrojos emiten raíces en los nudos cuando hacen contacto con el suelo y hay buena humedad.

Producción

Bajo condiciones naturales en suelos relativamente fértiles se alcanzan rendimientos anuales de 8 a 10 toneladas de forraje seco/ha/año (aproximadamente de 40-50 t/ha/año de forraje verde) con cortes cada 6 a 8 semanas y aplicación de 50 kg de urea/ha/año, se logran rendimientos de 20-30 t/ha/año de forraje seco (aproximadamente 100-150 t/forraje verde/ha. En zonas con períodos secos de 4-5 meses el pasto Angleton sostiene de 1 a 1.5 U.A./ha bajo condiciones naturales de crecimiento y manejo. En pastoreo continuo y áreas con períodos secos más cortos se sostienen de 2 a 2.5 animales. Con la aplicación de fertilizantes compuestos y rotación de potreros la carga puede aumentarse de 5 a 6 animales/ha/año.

Calidad nutricional

La calidad del forraje del Angleton es moderada y varía mucho de acuerdo con el manejo que se dé a la pradera.

* M.V.Z., M.Sc. Reproducción Animal, Coordinador Regional Pecuario

** Zootecnista, Investigador Asistente, Estudiante M.Sc. Nutrición de Rumiantes, Universidad Nacional

*** M.V.Z., Investigador Asistente, Grupo Regional Pecuario, CORPOICA, Regional 6
Centro de Investigación "Nataima", El Espinal (Tol.).

VALOR NUTRITIVO DEL PASTO ANGLETON, *Dichanthium Aristatum*

Edad del retoño	Humedad	Fibra	Proteínas muestra seca	Calcio	Fósforo	No. de Análisis
2 semanas	3.34	7.84	11.25	84.76	67.46	5
4 semanas	74.90	7.60	8.96	69.90	60.34	5
Maduro	54.28	17.90	3.55	82.22	49.20	5

Fuente: Richardson (1958)

El Angleton mono o común presenta como porcentaje en materia seca los siguientes valores: MS. 7.3; FB 38.2; EE 1.2; PB 6.2 Ceniza 9.9; ELN 44.5; Digestibilidad 66.54%.

Producción de semillas

El pasto Angleton común es una especie que presenta floración durante todo el año; la maduración desuniforme de la panícula hace que la recolección sea escalonada, ya que de efectuarse toda al mismo tiempo se obtiene mucha semilla inmadura con un porcentaje bajo de germinación.

Como consecuencia de la baja calidad de la semilla que se recolecta en los potreros y el alto contenido de semillas vanas, es necesario utilizar semilla seleccionada para asegurar un producto de calidad y economizar tiempo y dinero en el establecimiento de las praderas.

Principales especies

En Colombia se cultivan dos especies conocidas como Angleton "Mono" o común (*Dichanthium aristatum*), que se caracteriza por su alta producción de semilla durante todo el año, adaptación a zonas secas y crecimiento erecto.

Existe otra especie extendida a muchas zonas ganaderas en los últimos años llamado Angleton climacuna (*Dichanthium annulatum*) que produce excelente follaje, caracterizado por producir semilla una vez al año; el hábito de crecimiento es rastrero y cubre mejor el suelo, compitiendo bien con malezas; es exigente en humedad y fertilidad.

En la producción de heno, práctica muy difundida en varias zonas del país, se usa más el "climacuna" debido a la proporción superior de hojas a tallos durante una mayor parte del año,

lo cual tiene como consecuencia un heno de mejor calidad.

Plagas y enfermedades

Esta especie no ha presentado plagas de importancia económica; sin embargo se ha reportado la enfermedad carbón de la espiga en forma leve, no recomendándose control químico. Últimamente se reporta daño por Mión.

Métodos de propagación

Si se utiliza semilla seleccionada se pueden emplear en el establecimiento de una hectárea de 5-6 kg

Cuando se emplea semilla cruda es necesario utilizar entre 15 y 20 kg/ha. La semilla se puede regar al voleo en un cultivo ya establecido como maíz después de la última limpieza; si las condiciones de humedad y control de malezas han sido buenas el potrero estará listo para iniciar pastoreos entre 4 y 6 meses.

Experiencias regionales

Vargas B., H. Realizó un ensayo tipo B (RIEPT), donde evaluó dos accesiones de esta gramínea. El tipo 1 o mono y el tipo 2 o común en el área del municipio de Coyaima (Tolima) donde los resultados para la época de mínima precipitación revelaron que el *D. aristatum* tipo 1 logró una cobertura del 86% y una altura de 21 cm a las 12 semanas y alcanzó producciones de 528,1 kg de MS/ha; el tipo 2 alcanzó coberturas del 96.3% con alturas de 29.6 cm y producciones de 641,7 kg de MS/ha.

Según la evaluación en época de máxima precipitación, el tipo 2 produjo 2991 kg de MS/ha en tanto el tipo 1 alcanzó a 1810 kg de MS/ha presentando así mismo una mejor cobertura y altura, debido a la época.

Hyparrhenia rufa, Nees stapf - Puntero, faragua o yaraguá uribe

Origen

Es originario de África, pero se le encuentra en casi todos los países tropicales; en Colombia está ampliamente difundido y es una de las especies pioneras para la ganadería colombiana.

Descripción botánica

Es una especie perenne que crece en matojos, formando un césped denso; cuando se utilizan cantidades altas de semilla los tallos florales son largos (alcanzan hasta dos metros), bastos, fibrosos y poco apetecibles por el ganado. La inflorescencia es una panícula abierta. Las semillas se presentan en racimos, son ligeras y plumosas y tienen aristas largas y retorcidas. En suelos secos las plantas crecen en grupos aislados.

Producción

En condiciones naturales produce alrededor de 15 t/ha de materia seca/año equivalente a unas 75 t/ha de forraje verde; con una fertilización adecuada se obtienen rendimientos hasta de 30 t/ha de forraje seco, lo que representa unas 150 t/ha de forraje verde/año.

La capacidad de carga varía de acuerdo con el suelo, humedad y estado del pasto. En las épocas secas la capacidad de carga baja demasiado y no es aconsejable sobrepastorear. La capacidad de carga del pasto Puntero es considerada entre 1 y 1.5 animal/ha.

Calidad nutricional

Su calidad es moderada dependiendo del manejo que se le, debido a que el puntero es una especie que florece rápidamente.

El pasto Puntero presenta los siguientes valores como porcentaje de materia seca fresco en período vegetativo: MS 29.7; PB 7.5; FB 28.9; Ceniza 14.9; E.E. 2,6; ELN 44.4

Producción de semillas

Produce gran cantidad de semilla, pero el porcentaje de germinación es bajo. Transcurridos tres meses de almacenamiento solo alcanza porcentajes de germinación del 1% descendiendo rápidamente; en campos de multiplicación se obtienen en promedio 270 kg de semilla cruda por hectárea.

Métodos de propagación

Se puede multiplicar por semilla bien sea en surcos o al voleo empleado de 10-15 kilos de semilla seleccionada; se deben emplear 8 kg/ha. La distancia entre surcos es de 30 a 40 cm, la semilla se debe cubrir ligeramente; por ser muy liviana debe sembrarse mezclada con arena, suelo o aserrín fino. La propagación por material vegetativo se hace por cepas de diez tallos cada una; es altamente costosa.

Experiencias regionales

Vargas B. Heber Luis, (1994) al evaluar la gramínea *H. rufa* en áreas de ladera del municipio de Alpujarra determinó productividades de 1286 kg/ha en época de mínima precipitación y de 2371 kg/ha en época de máxima precipitación superando a la gramínea *A. gayanus* 621 (1777 kg/ha en época de máxima precipitación)

VALOR NUTRITIVO DEL PUNTERO, *Hyparrhenia rufa*

Edad del retoño	Humedad	Fibra	Proteínas muestra seca	Calcio	Fósforo	No. de Análisis
2 semanas	76.80	6.76	13.16	92.40	72.40	5
4 semanas	74.16	7.74	9.52	79.60	65.20	5
Maduro	57.70	17.80	3.10	87.60	42.40	5

Fuente: Richardson (1958)



y siendo superada por esta en época de mínima precipitación (1346 kg/ha).

El mismo autor, determinó en el área de Coyaima coberturas del 83% y alturas de 54 cm, al evaluar la gramínea en época de mínima precipitación a las 12 semanas. Así mismo ésta alcanzó producciones de 1049, 4 kg de MS/ha. Esta evaluación a las 12 semanas mostró superioridad de esta gramínea frente a *P. maximum* (529,8 kg MS/ha), *B. humidicola* (493 kg MS/ha), *A. gayanus* (814,1 kg MS/ha), *D. aristatum* 1 (582,1 kg MS/ha), *D. aristatum* 2 (641,7 kg MS/ha), *B. brizantha* 6780 (602,0 kg MS/ha) y *P. maximum* con 501, 4 kg MS/ha.

La evaluación en época de máxima precipitación a las 12 semanas, reveló producciones de 3405 kg de MS/ha, superando a *P. maximum* (2553 kg MS/ha), *B. humidicola* 6369 (2283 kg MS/ha), *D. aristatum* 1 (1810 kg MS/ha) *D. aristatum* 2 (2991 kg MS/ha), *B. decumbens* 606 (3199 kg MS/ha), *P. maximum* regional (3164 kg MS/ha) y *B. dityoneura* 6133 con 3257 kg de MS/ha. Sólo fue superado por *B. brizantha* 6780 (3697 kg MS/ha), *A. gayanus* 621 (4032 kg MS/ha) y *A. gayanus* 6766 con 4826 kg MS/ha.

India o guinea (*Panicum maximum* Jacquin)

Origen

El género *Panicum* contiene más de 500 especies anuales y perennes. La mayoría nativas de África Tropical, pero distribuidas ampliamente en las regiones tropicales del mundo. La especie más importante de este género es *P. maximum*, originaria de Rodesia del sur, su difusión en las regiones tropicales se inició desde la Costa de Guinea, oeste de África, en el Siglo XVII y su introducción en América ocurrió en 1771 en barcos que arribaron a las Antillas y al Brasil. El cultivar *P. maximum* común corresponde a las accesiones CIAT 604, 661 y 673 procedentes de Colombia y de la Universidad de Puerto Rico.

Descripción botánica

Las plantas de *P. maximum* son perennes, cespitosas y forman matas que alcanzan hasta 3 m de altura y 1 m de diámetro de la macolla.

Los tallos son erectos y ascendentes sin vellosidades y contienen hasta 12 nudos. Las hojas alcanzan entre 25 y 80 cm de largo y de 0.5 a 3.5 cm de ancho, son planas y erectas en la porción próxima a la inserción del tallo, glabras, con márgenes ligeramente aserradas, presentan una ligera membrana, pilosa y no poseen aurículas. Las raíces son fibrosas y ocasionalmente tienen rizomas cortas. La inflorescencia se presenta en forma de una panoja abierta de 12 a 40 cm de longitud con espiguillas bifloras, donde la flor inferior es masculina o estéril y la superior hermafrodita.

Establecimiento

Chamorro, D. (1994) evaluando la productividad bajo corte de 15 gramíneas tropicales, determinó que a las doce semanas de establecimiento, *P. maximum* CIAT 6944 obtuvo el mayor número de plantas/m² (27.66), superando estadísticamente a las demás accesiones. En los ensayos de Teruel (H) y Rivera (H) el material *P. maximum* CIAT 673 logró una cobertura de 99% y 68% a las doce semanas, Chamorro, D. (1993) (Anexo, Foto 15).

Producción

La producción de biomasa de los cultivares de *P. maximum* es variable y está condicionada por factores de clima, suelo, manejo y por la edad y la madurez de la planta. Se considera que en Colombia el rendimiento de materia seca de 10 variedades varía entre 15.7 t/ha y 28 t/ha.

Calidad nutricional

En *P. maximum* como en la mayoría de las gramíneas, la calidad disminuye con la edad. La proteína cruda varía de 11% a las dos semanas de edad hasta 5.5% con cortes a los tres meses. La disminución en la calidad nutritiva de este pasto es más acentuada en época seca.

La digestibilidad in vivo de *P. maximum* es alta, en comparación con la de otras gramíneas tro-

VALOR NUTRITIVO GUINEA, *Panicum maximum*

Edad del retoño	Humedad	Fibra	Proteínas muestra seca	Calcio	Fósforo	No. de Análisis
2 semanas	83.30	4.66	17.58	73.20	56.40	5
4 semanas	81.30	5.86	12.31	73.80	57.00	5
Maduro	68.48	11.90	6.47	87.20	59.00	5

Fuente: Richardson (1958)

picales. En promedio, es de 70% con pequeñas fluctuaciones entre épocas lluviosa y seca.

Como resultado del buen valor nutritivo de esta especie, es posible obtener con ella una alta productividad animal. Sin fertilización las ganancias diarias de peso animal oscilan entre 100 y 175 g/animal/día, lo que equivale a 200 ó 400 kg de peso vivo/ha por año. En suelos ligeramente ácidos la ganancia diaria de peso vivo en pasturas de guinea fue superior a 450 g/animal en un período de 3 años.

Producción de semillas

Panicum maximum es una especie apomíctica facultativa con cerca del 1% de reproducción sexual, o sea que las plantas tienen características idénticas a las de la planta madre.

Las plantas de pasto guinea producen semillas durante todo el año, pero lo hacen en forma abundante en la época seca y en áreas con climas cálidos. La producción de panículas con diferentes grados de desarrollo dificultan la cosecha de semilla madura. Los bajos porcentajes de germinación que normalmente ocurren con esta gramínea, se deben a la cosecha de semilla inmadura y de espiovillas, cuya cariósida madura se desprendió antes de la cosecha.

La germinación de las semillas recién cosechadas es aproximadamente de 5% y mejora a medida que aumenta el tiempo de almacenamiento, siendo mayor entre 160 y 190 días después de la cosecha. Las condiciones óptimas para el almacenamiento de las semillas son: 10°C y baja humedad relativa.

En general, el período entre la floración y la maduración de semillas es de 32 días dependiendo del ecosistema. Los rendimientos de semilla cruda de este pasto son muy variables (entre 250 y 350 kg/ha por año).

Plagas y enfermedades

No se conocen plagas o enfermedades de importancia económica que afecten a *P. maximum*. No obstante, en América Tropical se han observado dos enfermedades fungosas, que atacan esta gramínea: el carbón causado por *Tilletia amressi* y la mancha foliar producida por *Cercospora fusimaculans*. En Brasil se encontró que algunas variedades de *P. maximum* son susceptibles al ataque de salivazo pero el cultivar Makueni presentó mayor tolerancia al insecto que otros cultivares.

Asociación con leguminosas

El pasto guinea se asocia bien con *Centrosema pubescens* y *Stylosanthes guianensis* principalmente. También puede establecerse con *Neonotonia wightii*, *Macroptilium atropurpureum*, *Clitoria ternatea*, *Desmodium uncinatum*, *D. intortum* y *Centrosema macrocarpum*.

Métodos de propagación

Panicum maximum puede establecerse con semilla sexual o material vegetativo. Cuando se usa semilla, la siembra se hace al voleo y se utilizan entre 10 y 12 kg/semilla clasificada con una germinación mínima de 20% y un mínimo de pureza del 70%.

Para garantizar el buen establecimiento de este pasto, el suelo se debe preparar con suficiente

anticipación para controlar las malezas y asegurar la descomposición de la materia orgánica. Se recomienda el uso de arado de cincel y rastrillo californiano al final de la época de lluvias y una rastrillada poco días antes de la siembra.

No obstante, la intensidad de preparación del suelo dependerá del tipo de material de siembra. Cuando se emplea material vegetativo la superficie del suelo puede quedar rugosa o con algunos terrones; pero para la siembra con semillas se requiere una superficie rugosa sin excesiva preparación y nivelada, para evitar el encharcamiento del suelo y la pérdida de semilla por escorrentía.

Experiencias regionales

Vargas B, H. (1994) evaluó la gramínea *P. maximum* 673, estableciendo ensayos en áreas de ladera del municipio de Alpujarra y siguiendo la metodología RIEPT, determinó productividades de 1544 kg/ha en época de mínima precipitación y de 3455 kg/ha en época de máxima precipitación.

El mismo autor evaluó el *P. maximum* regional y la accesión 673; el primero demostró productividades de 3164 kg de MS/ha y el segundo de 2553 kg de MS/ha al evaluarlos en época de máximas lluvias. En la época seca la variedad regional alcanzó producciones medias de 501,4 kg MS/ha en tanto que la accesión 673 produjo como promedio 529,8 kg de MS/ha.

Producción de materia seca

En las evaluaciones de cobertura y producción de MS a las 4 semanas de máxima precipitación, el material regional de *P. maximum* presentó la mayor cobertura (91.66%) superando estadísticamente ($p > 0.0001$) a los tratamientos *D. annulatum*, *P. maximum* 6944 y *C. ciliaris*. En la variable producción de MS/ha la mayor producción la obtuvo *P. maximum* CIAT 6299, con producciones de 1971.18 kg, con diferencias estadísticas ($p > 0.0006$) a los tratamientos *C. ciliaris*, *D. annulatum* y *D. aristatum*. De acuerdo con los anteriores resultados los materiales *P. maximum* CIAT 6299, *P. maximum* CIAT 6799 y *P. maximum* CIAT 673,

son las gramíneas que durante la fase de establecimiento y al inicio de la fase de producción muestran excelente comportamiento y deben ser objeto de mayores procesos de investigaciones. Chamorro, D. (1994).

En las evaluaciones de producción en los Municipios de Teruel Y Rivera el material *P. maximum* CIAT 673 logró una producción de 1731 y 6334 kg/MS/ha, a las 12 semanas en mínima y máxima precipitación respectivamente Chamorro, D. (1993).

Brachiaria decumbens Stapf - pasto brachiaria común, pasto alambre, pasto amargo, pasto peludo

Origen

Brachiaria decumbens Stapf es originario de África Ecuatorial, crece en forma natural en sabanas abiertas o con presencia de arbustivas, en suelos fértiles y clima moderadamente húmedo. Se adapta con éxito en Australia, el Caribe, Brasil y en Colombia. El pasto *Brachiaria* se introdujo a Colombia en 1953.

Descripción botánica

Planta herbácea, perenne, semirecta a prostrada, rizomatosa de raíces adventicias que brotan de la base de los entrenudos y que dan origen a raicillas secundarias y terciarias, la mayoría de éstas son delgadas, largas y fuertes (raíces fibrosas).

Las hojas miden entre 20 y 40 cm de largo por 10 a 20 mm de ancho y están cubiertas de tricomas con bordes duros y ásperos. Las hojas son de color verde oscuro principalmente en el primer año debido al alto contenido de clorofila.

La inflorescencia está formada por varios racimos solitarios de 4 a 10 cm de largo. Las

espiguillas son oblongas-elípticas gruesas de 3 a 4 mm de largo, de pedúnculo corto, alineadas en filas dobles. Las dos glumas (lema y palea) son de tamaño diferente, la inferior muy corta no llega ni a la mitad de la longitud de la espiguilla, mientras que la superior es casi tan larga como ésta. Las semillas son apomícticas y algunas son fértiles, por lo cual el pasto se propaga por medio de material vegetativo, principalmente.

Producción

La producción de materia seca (MS) de esta especie es variable, dependiendo de la precipitación y de las condiciones de fertilidad del suelo. En los ensayos regionales Tipo B de la RIEPT, entre 1979 y 1992, se encontró que la capacidad de producción de MS de *Braquiaria*, evaluada en diferentes localidades dentro de las regiones del Piedemonte Caqueteño, Piedemonte de los Llanos Orientales y la Altillanura varía con la época del año. En el período de mínima precipitación el descenso en la producción de forraje fue 76.4% para la Altillanura Colombiana, 52.6% para el Piedemonte de los Llanos Orientales y 10.6% para el Piedemonte del Caquetá.

En el Piedemonte Llanero, *B. decumbens* produjo 12 t/ha de MS, siendo mayor la producción cuando creció solo que cuando se asoció con leguminosas. La producción de *Braquiaria* ha llegado a 5.9 t/ha de MS en ocho cortes y en buenas condiciones de fertilización.

Valor nutritivo y producción animal

El valor nutritivo de *Brachiaria decumbens* se puede considerar moderado en términos de composición química, digestibilidad y consumo voluntario.

El contenido de proteína cruda (PC) disminuye con la edad desde 10% a los 30 días hasta 5% a los 90 días. En el C.I. La Libertad se encontró que *Brachiaria*, cosechado a dos edades y en épocas de sequía y lluviosa, presentó pequeñas diferencias entre épocas en su valor nutritivo. Sin embargo, en pastoreo continuo, sistema común en la zona y en la Altillanura Plana, se encontró una tendencia inversa, siendo los va-

lores de PC ligeramente superiores en la época seca, al igual de la DIVMS.

Producción animal

En la Altillanura Plana, el pasto *Braquiaria* produce incrementos aceptables de peso vivo durante todo el año (400 g/animal por día), siendo estos aumentos más altos en épocas de lluvia que en épocas de sequía (506 g/animal y 9.7 g/animal). En el Piedemonte de los Llanos Orientales, bajo condiciones mejores de precipitación y fertilidad de suelo, se han encontrado ganancias de peso vivo anual de 145 kg por animal, con una carga de 2.3 novillos/ha en pastoreo continuo, lo cual equivale a 15 veces la productividad de las pasturas nativas manejadas con quema en la Altillanura Plana.

La introducción de Kudzú Tropical (*Pueraria phaseoloides*), como banco de proteína en pasturas de *B. decumbens* en el Piedemonte Llanero, mejora las ganancias de peso y la tasa reproductiva de los animales. Con esta estrategia, se ha logrado un incremento de 11% en la ganancia de peso de novillos en pastoreo durante la época de lluvias y de 10.4% la fertilidad de vacas lactantes en pastoreo durante la época de sequía, en comparación con animales que encontraban en pasturas de *B. decumbens* solo.

Desmodium heterocarpon spp *ovalifolium*, sembrado en franjas en pasturas de *B. decumbens* (15.20% del área en leguminosa), incrementó en 15% los rendimientos de carne con respecto a la gramínea sola, y en 29% cuando se fertilizó la leguminosa con 15 kg/ha de azufre (Anexo, Foto 16).

Producción de semillas

El rendimiento de semilla clasificada en el ecosistema Piedemonte Llanero varía entre 10 y 40 kg/ha, con dos o tres cosechas en cada lote entre julio y septiembre. *Brachiaria decumbens* es sensible al fotoperíodo, ya que desde diciembre hasta mayo no florece bajo las condiciones de campo en los Llanos Orientales.

En los ecosistemas Altillanura y Piedemonte Llanero, *Braquiaria* responde a la aplicación de



100 kg/ha de N y cantidades bajas de P. Sin embargo, después del tercer año de establecida la pastura disminuye de manera significativa la producción de semilla.

Plagas y enfermedades

Los cercópidos comúnmente conocidos como "salivazos", "salivitas" y "miones" (*Zulia colombiana* y *Aeneolamia* spp.) son la plaga más importante en *B. decumbens*, ya que afectan seriamente la productividad y persistencia de la gramínea. Los daños son ocasionados por las ninfas y los adultos del insecto. El daño que causan las ninfas es proporcional a la población de éstas. Cuando la población es numerosa, como ocurre generalmente al inicio de la estación lluviosa en el Piedemonte y en la Altillanura Plana, se han encontrado hasta 100 ninfas/m²; éstas debilitan severamente las plantas, dejándolas más susceptibles al ataque de los adultos que aparecerán más tarde.

Los ganaderos comúnmente sobrepastorean las pasturas de *B. decumbens* en el período de mayor incidencia de ninfas, lo que propicia un microclima desfavorable al insecto; sin embargo, las infestaciones posteriores pueden anular el efecto benéfico en esta práctica. Cuando los suelos son de mayor fertilidad es posible establecer *B. brizantha*, una especie tolerante a este insecto.

La fotosensibilización en animales que consumen *B. decumbens*, es ocasionada por el hongo *Pitomyces chartarum* que crece como saprofito en la planta. Este hongo causa un daño severo al hígado y otras glándulas de animales jóvenes (entre 9 y 24 meses), provocando dermatitis, conjuntivitis y alta sensibilidad en la piel. Afortunadamente la incidencia del síndrome y los niveles del hongo son bajos en el Piedemonte y la Altillanura Plana de los Llanos Orientales.

Propagación

El pasto *Braquiaria* se puede establecer con material vegetativo (tallos o falsos estolones, cepas y cespedones), o por medio de semilla gámica, dependiendo de la disponibilidad de material de siembra, de la mano de obra y de maquinaria disponibles. Cuando se utiliza ma-

terial vegetativo la distancia entre tallos o cepas varía entre 80 cm y 1 m y entre 8 y 12 cm de profundidad en el suelo.

En el caso de tallos o estolones se requieren alrededor de 60 bultos de material vegetativo por hectárea o 1500 a 2500 kg/de tallos (estolones). Cuando se usa semilla gámica, la siembra puede efectuarse con máquina voleadora, sembradora de grano pequeño, encaladora o en forma manual o voleo. La siembra en hileras permite el uso más eficiente de la semilla, de los fertilizantes y facilita el control de malezas.

La cantidad de semilla que es necesario utilizar depende del sistema de siembra y de su calidad (pureza, germinación, viabilidad, etc.) y de su calidad (pureza, germinación, viabilidad, etc.) y de las condiciones del terreno. Se recomienda utilizar de 2 a 3 kg de semilla escarificada con 90 a 95% de pureza y 8 a 12 kg/ha de semilla cruda con 15 a 20% de pureza.

Experiencias regionales

Vargas B. H. (1994) Evaluó la gramínea *Brachiaria decumbens* 606 estableciendo ensayos en áreas de ladera del municipio de Alpujarra. Se determinó que esta gramínea alcanzaba coberturas del 94% a las 13 semanas y del 96% a las 22 semanas.

Así mismo *B. decumbens* 606 alcanzó producciones medias de 1781 kg MS/ha en época de mínima precipitación siendo superado por *B. dictyoneura* (2898 kg MS/ha) y *B. humidicola* (2299 kg MS/ha).

La evaluación en época de máxima precipitación alcanzó productividades de 3293 kg MS/ha, siendo superado por *Panicum maximum* (3455 kg MS/ha) y *B. brizantha* 6387 (3270 kg MS/ha).

El mismo autor realizó evaluaciones en el municipio de Coyaima, en donde *B. decumbens* 606 demostró coberturas del 70,6% y alturas de 69,6 cm a las 12 semanas y producciones de 3199 kg de MS/ha en época de máxima precipitación.

En la época de máxima precipitación *B. decumbens* 606 presentó coberturas a las 12 semanas del 65% superando a *P. maximum* (50,3%), *B. brizantha* 6780 (57,3%), *A. gayanus* 621 (59,6%), *A. gayanus* 6766 (47%) y *P. maximum* 673 (58%), así mismo fue superada por *B. dictyoneura* 6133 (73%), *Dichantium aristatum* 1 (86%), *D. aristatum* 2 (96,3%), *B. humidicola* 636 (93.3%) y *H. rufa* (83%).

La producción de materia seca en época de mínima precipitación alcanzó 1138,1 kg/ha superando a *B. dictyoneura* 6133 (1055,4 kg MS/ha), *Panicum maximum* regional (501,4 kg MS/ha), *B. brizantha* 6780 (602,5 kg MS/ha), *D. aristatum* 1 (528,1 kg MS/ha), *A. gayanus* 6766 (814,1 kg MS/ha), *B. humidicola* 6369 (493 kg MS/ha), *H. rufa* (1049, 4 kg MS/ha) y *P. maximum* 673 (529,8 kg MS/ha). Solo fue superado por *A. gayanus* 621 con 1142,7 kg MS/ha.

Las productividades en época de máxima precipitación fueron superadas por: *A. gayanus* 621 (4032 kg MS/ha), *B. brizantha* 6780 (3697 kg MS/ha), *P. maximum* regional (3164 kg MS/ha), *B. dictyoneura* 6133 (3257 kg MS/ha), *A. gayanus* 6716 (4826 kg MS/ha) y *H. rufa* con 3405 kg MS/ha.

B. decumbens 607 superó en época de máxima precipitación a *D. aristatum* 1 (1810 kg MS/ha), *D. aristatum* 2 (2991 kg MS/ha), *B. humidicola* 6369 (2283 Kg MS/ha) y *P. maximum* 673 con 2553 kg de MS/ha.

Rincón, A. (1987) Al evaluar *B. decumbens* en condiciones de la subcuenca del río Yaguará en el municipio de Teruel (Huila), reporta que a las nueve semanas esta gramínea mide 39,4 cm y produce 0,76 t MS/ha en épocas de mínima precipitación.

En el municipio de Iquira, *B. decumbens* ofrece alturas de 49,8 y 58,5 cm a los 55 y 90 días respectivamente y coberturas de un 45 a 75%.

Chamorro, D. (1993) Al evaluar esta gramínea en condiciones del municipio de Teruel reporta producciones de 2199 kg de MS/ha a las 12

semanas en época de mínima precipitación. El mismo autor, al realizar la evaluación en el municipio de Rivera (Huila) reporta producciones de 6944 kg de MS/ha a las 12 semanas en época de máxima precipitación.

Brachiaria dictyoneura (Figari & De Not Stapt cv.)- Pasto llanero

Origen

Originaria de África tropical, fue introducida a Colombia en 1978 por el Programa de Pastos Tropicales del CIAT con el número de acceso CIAT 6133, se adapta bien a condiciones de suelo ácido y de baja fertilidad, con textura de franco a arcillosos y con buen drenaje.

Descripción botánica

En una especie perenne, semierecta a postrada, estolonífera, rizomatosa, de 40 a 90 cm de altura, estolones largos de color púrpura con vellosidades blancas, hojas lanceoladas de 4 a 6 cm de largo y 0.8 cm de ancho, raíces adventicias superficiales, las hojas de las macollas son lineales lanceoladas, erectas, glabras, de color púrpura, con uno de los bordes denticulado. Los tallos y las vainas de las hojas son verdes con manchas púrpuras. Posee lígula cordada, por la cual se diferencia de *B. humidicola*. La inflorescencia es una panícula con tres o cuatro racimos de 4 a 6 cm de largo, cada uno con 10 a 22 espiguillas alternas, sobre un raquis de color púrpura y verde en forma de zigzag.

Establecimiento

Chamorro, D. (1994), en la evaluación a las doce semanas de establecimiento, la cobertura de *B. dictyoneura* CIAT 6133 fue de 85% superando estadísticamente ($p > 0.0001$) a *P. maximum* CIAT 6944, CIAT 16042, *Brachiaria humidicola* CIAT 6399, *D. aristatum* regional y *H. rufa* regional. El número de plantas / m² de este tratamiento fue de 15.

En los ensayos de Teruel (H) y Rivera (H) el material *B. dictyoneura* CIAT 6133 logró una cobertura del 97% y 70% a las doce semanas. Chamorro, D. (1993)

Producción de materia seca

En suelos ácidos y de baja fertilidad del Piedemonte amazónico del Caquetá y del Piedemonte y la Altillanura Plana de los Llanos Orientales, el pasto Llanero tiene una buena producción de forraje.

En el período de mínima precipitación el descenso en la producción fue de 75.3% para la Altillanura y de 56.2% en el Piedemonte de los Llanos Orientales, en relación con la producción alcanzada en la época de máxima precipitación.

En el Piedemonte del Caquetá, la producción de MS siguió una tendencia diferente a la de la Altillanura; la producción fue 6.7% superior en la época de mínima precipitación. Es importante señalar que la producción de MS de *B. dictyoneura* fue mayor en estas regiones y en las mismas frecuencias de corte en comparación con *B. decumbens*.

Valor nutritivo y producción

El valor nutritivo del *B. dictyoneura* c. Llanero se puede considerar moderado en términos de composición química, digestibilidad y consumo. En la época de lluvias el contenido de proteína varía entre 6.0 y 8.0% y la DIVMS entre 55 y 60%. Durante la época seca el contenido de proteína fluctúa entre 6.5 y 10.6 y la DIVMS entre 62 y 65% en rebrotes de 35 a 50 días de edad. En la Altillanura *B. dictyoneura* tiene, en promedio, 0.27% de calcio y 0.07% de fósforo.

Producción animal

En el C.I. Carimagua en pasturas de *B. dictyoneura* con *Centrosema acutifolium* se han obtenido ganancias de peso vivo animal de 400 a 600 gramos por animal por día, y en CIAT Quilichao en la asociación de esta gramínea con *Desmodium heterocarpon* ssp. *ovalifolium* se obtuvieron 350 kg/día por animal.

En el C.I. La Libertad, en pasturas asociada con Kudzú tropical y con una carga permanente de 3 animales/ha en pastoreo alterno, se han obtenido ganancias diarias por animal de 490 g durante los dos primeros años. Bajo estas condiciones, la ganancia de peso vivo por animal por año es de 170 kg y de 538 kg por hectárea.

Producción de semillas

En los Llanos Orientales de Colombia, *B. dictyoneura* florece desde junio hasta octubre. Los rendimientos de semilla pura varían entre 20 kg/ha y 90 kg/ha cuando el manejo es adecuado la pastura se cosecha en forma uniforme al inicio de la época lluviosa y fertiliza con 50 kg/ha a 100 kg/ha de nitrógeno y 20 kg/ha de azufre.

Plagas y enfermedades

En las evaluaciones con esta gramínea, realizadas en Colombia por el Programa de Pastos y Forrajes del ICA, no se han identificado problemas de plagas o enfermedades que limiten su producción. En el C.I. La Libertad (Piedemonte llanero) y en la estación CIAT Quilichao, se han encontrado ataques esporádicos de mión (*Aeneolamia varia* y *Zulia pubescens*) en pasturas de *B. dictyoneura* manejadas con cargas animales bajas, cuando las poblaciones del insecto en el área fueron altas; sin embargo, en todos los casos el pasto se recuperó satisfactoriamente.

Propagación

Brachiaria dictyoneura cv. Llanero se puede sembrar por cariósipide o por material vegetativo, utilizando estolones o cepas. El establecimiento es lento, debido al escaso enraizamiento de los estolones.

La cantidad de semilla o de material vegetativo depende del sistema de siembra utilizado. Cuando es por semilla (cariósipide) la cantidad depende de su calidad (pureza, germinación, viabilidad) y de las condiciones del terreno. Se debe procurar una población de 6 a 8 plántulas/m², 30 días después de la siembra; para lo cual se recomienda utilizar de 2 a 3 kg/ha de semilla escarificada con 90 a 95% de pureza, ó 9.0 a

12.0 kg/ha de semilla cruda con 15 a 20% de pureza.

Se recomienda plantar material vegetativo en surcos a 60 cm y 50 a 60 cm entre plantas. Aproximadamente 20.000 plantas/ha. La plantación con material vegetativo se puede hacer durante el período de lluvias, ya que en esta época se logra una pastura más uniforme en un menor tiempo.

Experiencias regionales

Vargas B, H. (1994) Evaluó la gramínea *B. dictyoneura* 6133 estableciendo ensayos en área se ladera del municipio de Alpujarra y siguiendo la metodología de la RIEPT.

Determinó productividades en época de mínima precipitación de 2898 kg/ha y en épocas de máxima precipitación de 3233 kg/ha.

El mismo autor evaluó el *B. dictyoneura* 6133 en el área de Coyaima, determinando producciones a las 12 semanas en época de mínima precipitación de 1055,4 kg de MS/ha y en épocas de máxima precipitación de 3257 kg de MS/ha.

Rincón, A. (1987) Al evaluar a *B. dictyoneura* en condiciones del municipio de Teruel y mínima precipitación reporta que a las 9 semanas éste presenta alturas medias de 39,8 cm y productividades de 0,64 t MS/ha.

En época de máxima precipitación éste alcanza 63,5 cm y 1,54 t de MS/ha ; a las 12 semanas la altura media es de 80,5 cm y productividad de 2,25 t MS/ha.

En el municipio de Iquira, *B. dictyoneura* alcanzó a los 55 y 90 días alturas de 33,6 y 37,6 cm respectivamente y coberturas del 55 al 80%.

En la evaluación de producción a las 4 semanas del corte de uniformidad, el material *B. dictyoneura* CIAT 6133, obtuvo 686.23 Kg/MS/ha. superando estadísticamente a ($p > 0.0001$), *D. aristatum* y *D. annulatum* bajo las condiciones del C.I. NATAIMA., Chamorro, D. (1994)

En las evaluaciones de producción en los Municipios de Teruel Y Rivera el material *B. dictyoneura* CIAT 61333 logró una producción de 1268 y 6112 kg/MS/ha, a las 12 semanas en mínima y máxima precipitación respectivamente (Chamorro, D. 1993).

Brachiaria humidicola (Rendle) Schweickhardt cv. - braquiaria dulce, pasto humidicola

Origen

Es nativo del África tropical oriental y suroriental, especialmente en zonas con alta precipitación. Se cultiva en Brasil, Ecuador, Venezuela y otros países de América Tropical. Fue introducido a Colombia en 1974 por el CIAT con el número de accesión CIAT 679 y ha sido evaluado en diferentes ecosistemas como la Altiplanura Plana y el Piedemonte de los Llanos Orientales, el Piedemonte Amazónico y Valle del Alto Magdalena.

Descripción botánica

Es una gramínea perenne y estolonífera de hábito de crecimiento semierecto a postrado, los entrenudos superiores miden de 8 a 10 cm de longitud y los inferiores 2-3 cm son de color verde claro y sin vellosidades. Las vainas de las hojas no tienen vellosidades.

Los estolones son fuertes, largos de color púrpura y enraízan con facilidad. Las hojas son lineales, lanceoladas, semicoriáceas, con el ápice acuminado. Las hojas de los tallos vegetativos tienen 10-30 cm de longitud y de 0.5 a 1.0 cm de ancho. Las hojas de los estolones tienen de 2.5 a 12.0 cm de largo y de 0.8 a 1.2 cm de ancho.

La inflorescencia es terminal, racimosa con 1 a 4 racimos de 3 a 5 cm de longitud. Espiguillas uniseriadas billoras, alternadas a lo largo del

raquis con pedicelos cortos, miden 5 a 6 cm de longitud.

Establecimiento

Chamorro, D. (1994), en la evaluación a las doce semanas de establecimiento, la cobertura de *B. humidicola* CIAT 6399 fue de solo 28% superando estadísticamente ($p > 0.0001$) *D. aristatum* regional y *H. rufa* regional. El número de plantas / m² de este tratamiento fue en promedio de 12.33. En los ensayos de Teruel (H) y Rivera (H) el material *B. humidicola* CIAT 6399 logro una cobertura del 96% y 97% a las doce semanas.

Producción de forraje

En el Piedemonte del Meta, con una fertilización basal de 25 kg/ha de P y 30 kg/ha de K la producción de forraje seco por corte en época seca fluctúa entre 550 y 700 kg/ha y en la época lluviosa entre 750 y 2000 kg/ha, cosechado a intervalos de 5 a 8 semanas. La producción anual de forraje seco por hectárea varía entre 7000 y 9000 kg.

Valor nutritivo y producción animal

El valor nutritivo de Humidícola se considera bajo en proteína y consumo voluntario. En una pastura de esta gramínea en el C.I. Carimagua, la proteína cruda en el forraje en oferta y seleccionado por animales en pastoreo varió entre 3.0% y 3.5% en época de lluvias y entre 2.0 y 3.0% en época seca; en consecuencia, las ganancias de peso fueron bajas en ambas épocas.

En pastoreo continuo con un animal por hectárea en la época seca, la pérdida de peso vivo fue de 156 g/animal por día; y durante la época de lluvias, con una carga de 2 animales/ha, el aumento de peso fue de 251 g/animal por día; siendo el promedio anual de aumento de 130 g/animal por día. La carga, promedio por año, fue de 1.7 animales/ha con una ganancia de peso por animal de 47 kg y 80 kg/ha por año.

En otros experimentos hechos en el C.I. Carimagua, manejados con cargas de 2.4 y 3.4

animales/ha, se presentaron pérdidas de peso de 62 y 16 g/animal por día durante la época seca y ganancias durante la época de lluvias de 215 y 194 g/animal por día; esto equivale a un aumento, promedio anual, de 100 g/animal por día.

En pasturas asociadas con Humidícola-Kudzú, establecidas con una fertilización de 40 kg/ha de P y K, 15 kg/ha de Mg y S, que recibieron cada año 50% de estas dosis como fertilización de mantenimiento, manejadas durante 4 años en pastoreo alterno con cargas de 2, 3 y 4 animales/ha, se encontró que producción, fue respectivamente, de 440, 460 y 350 g/animal. La leguminosa desapareció al final del primer año de pastoreo; por lo tanto, la estabilidad de los rendimientos se atribuye a un efecto residual de nitrógeno proveniente de la leguminosa.

En general, la productividad de Humidícola en monocultivo es menor que la de otras especies de *Brachiaria* y, en algunos casos, es inferior a la obtenida en pasturas naturales de los Llanos Orientales de Colombia.

Una alternativa para mejorar la calidad nutritiva de Humidícola consiste en establecerlo asociado con leguminosas. Estudios realizados en los C.I. La Libertad y Carimagua demuestran que cuando esta gramínea se asocia con la especie *D. ovalifolium* o con maní forrajero perenne, el nivel de proteína cruda de la gramínea en oferta llega a 8 ó 9%, lo cual se traduce en mayores ganancias de peso.

Durante 4 años se ha evaluado en el C.I. La Libertad la producción de carne en pasturas de Humidícola solo y asociado con Maní Forrajero Perenne, manejadas en pastoreo alterno con 3 animales/ha. La producción anual de peso vivo animal en las pasturas solas ha sido de 131 kg/ha y en las asociadas de 168 kg/ha.

Igualmente, durante 4 años de evaluación en el C.I. La Libertad en pasturas de Humidícola asociadas con *Desmodium heterocarpon* spp *ovalifolium* y en pastoreo alterno flexible con 3.0 animales/ha, se han obtenido ganancias de

443 y 465 g/animal por día en épocas seca y lluviosa, respectivamente. El promedio de ganancia anual ha sido de 458 g/animal por día; lo cual representa una producción anual de carne de 167 kg/animal y 500 kg/ha.

Producción de semilla

En los Llanos Orientales de Colombia, Humidícola florece en el segundo semestre pero produce muy poca semilla viable. La semilla es atacada por *Oebalus sp.*, un chinche que la consume cuando está en formación (estado pastoso). Igualmente, la semilla es atacada por la chisga (canario silvestre) de los arrozales. Estos factores constituyen limitantes serios para la producción de semilla de esta gramínea en la región. La semilla de Humidícola presenta latencia prolongada y puede ser mayor de nueve meses.

Plagas y enfermedades

En ensayos regionales realizados en diferentes localidades de los Llanos Orientales y el Piedemonte Amazónico, el pasto Humidícola no ha presentado problemas serios en enfermedades; sin embargo, en condiciones de trópico muy húmedo puede ser afectado por la roya. En el C.I. La Libertad y Carimagua, en algunas épocas se han presentado altas poblaciones de mión de los pastos (*Aeneolamia varia* y *Zulia pubescens*) en Humidícola manejado con 2 y 3 animales/ha las cuales ocasionaron daños severos, secando las plantas; sin embargo, su recuperación ocurrió después de 4 a 6 semanas.

En otros años se han observado altas poblaciones del mión de los pastos, causando daños leves a moderados, especialmente en pasturas manejadas con cargas bajas.

Propagación

Esta gramínea se propaga tanto por semilla sexual, como por material vegetativo (estolones y cepas). Para un buen establecimiento se requieren 2 a 8 kg/ha de semilla escarificada, con 50% de germinación como mínimo y 90% de pureza. Las siembras por cariósipide (semilla sexual) requie-

ren una mejor preparación del suelo en comparación con el uso de material vegetativo.

Experiencias regionales

Vargas B. H (1994) Evaluó la gramínea *B. humidicola* 6369 estableciendo ensayos en áreas de ladera del municipio de Alpujarra y siguiendo la metodología de la RIEPT. determinó productividades medias de 2299 kg MS/ha en época de mínima precipitación y medios de 2358 kg/ha en época de máxima precipitación.

El mismo autor evaluó el *B. humidicola* la 6369 en el área de Coyaima donde encontró productividades de 493 kg de MS/ha en época de mínima precipitación y de 2283 kg de MS/ha en época de máxima precipitación.

Rincón, A. (1987) Al evaluar *B. humidicola* en condición del municipio de Teruel y en época de mínima precipitación reporta las 9 semanas alturas de 39,8 cm y productividades de 0,76 t/ha. En época de máxima precipitación *B. humidicola* alcanzó alturas de 61.5 cm y productividades de 1.98 t MS/ha a las 12 semanas la altura media fue de 71.5 cm con producciones de 3,14 t de MS/ha.

En el municipio de Iquira, *B. humidicola* alcanzó alturas de 28,7 y 33,5 cm a los 55 y 90 días respectivamente con coberturas de 65 a 95%.

En la evaluación de producción a las 4 semanas del corte de uniformidad, el material *B. humidicola* CIAT 6399, obtuvo en promedio 896.5 Kg/MS/ha. superando estadísticamente a ($p > 0.0001$), *D. aristatum* y *D. annulatum*. Obteniendo la mayor cobertura con un valor de 91.66%, dado su habito de crecimiento estolonífero.

En las evaluaciones de producción en los Municipios de Teruel Y Rivera el material *B. humidicola* CIAT 6399 logró una producción de 1181 y 3152 kg/MS/ha, a las 12 semanas en mínima y máxima precipitación respectivamente (Chamorro, D. 1993).

Brachiaria brizantha (A. Richard) Stapf. cv. - pasto La Libertad

Origen

Brachiaria brizantha (A. Richard) Stapf cv. La Libertad es originario de África tropical y se encuentra distribuido en regiones con precipitaciones superiores entre 800 mm y 1500 mm por año. Se cultiva en Brasil y en países de América Central. Fue introducida a Colombia desde Trinidad en 1955 e inicialmente en 1966, se evaluó en la estación ICA-Palmira. Esta especie se ha difundido en diferentes localidades del Piedemonte Llanero y Amazónico. El cultivar La Libertad corresponde al número de accesión CIAT 16646.

Descripción botánica

Brachiaria brizantha, liberado por el ICA en 1987 como cultivar La Libertad, presenta materiales de diferente porte y hábito de crecimiento (plantas erectas y rastreras); hojas con o sin vellosidades (glabras); igualmente, algunos materiales que se propagan por estolones y otros por rizomas. Aunque algunos materiales toleran suelos ácidos y de baja fertilidad en general, esta especie crece mejor en suelos con fertilidad media a alta. Es una gramínea con macollas vigorosas, perenne, de hábito erecto o semierecto con tallos que alcanzan hasta 1.5 m de altura. Presenta rizomas horizontales cortos, duros y curvos, cubiertos por escamas glabras de color amarillo a púrpura. Tiene raíces profundas, lo que le permite sobrevivir bien durante períodos secos prolongados, las raíces son de color blanco-amarillento y de consistencia blanda.

Los tallos son vigorosos, erectos o semierectos, con escasa ramificación de color verde intenso, con nudos prominentes, glabros, de color verde o amarillo tenue de escaso enraizamiento. Los entrenudos son aplanados de color verde intenso y púrpura en el extremo superior. Las vainas de las hojas son glabras generalmente más cortas que los entrenudos de color verde

intenso y de coloración púrpura en el extremo inferior. La lígula presenta un borde ciliado de color blanco, de aproximadamente 2 mm de longitud.

Las hojas son linear-lanceoladas, redondeadas en la base y en forma de quilla de 16 a 40 cm de longitud y de 10 a 20 mm de ancho, de color verde intenso a claro, glabras con márgenes denticuladas de color púrpura y blanco, uno de ellos más áspero que el otro, las nervaduras son numerosas y finas y la vena media de color claro.

La inflorescencia es una panícula que contiene de 2 a 8 racimos de 10 a 20 cm de longitud unilaterales rectos en forma de espiga. Los racimos unilaterales tienen entre 4 y 10 cm de longitud; el raquis es estrecho, estriado de color púrpura y verde con ciliadas laterales de 2-4 mm de longitud. Las espiguillas son oblongas u oblongo-elípticas de 6 mm de longitud y 3 mm de ancho con pilosidad blanca en el ápice. Las puntas son generalmente de color púrpura.

Producción de materia seca

El pasto La Libertad presenta buena producción de forrajes en suelos del Piedemonte de los Llanos Orientales.

En cuatro localidades del Piedemonte Llanero los rendimientos de materia seca por corte de esta gramínea, variaron entre 0.6 y 1.5 t/ha en época de sequía y entre 1.0 y 2.3 t/ha en época lluviosa, cosechado a intervalos de 5 y 8 semanas. La producción anual varió entre 8.6 y 11.1 t/ha. Este pasto se caracteriza, además, por su buena tasa de crecimiento y por su vigor durante la época de sequía.

Valor nutritivo y producción animal

El valor nutritivo del pasto La Libertad se considera entre moderado y bueno, si se compara con otras especies de *Brachiaria*, en relación con su palatabilidad, consumo, digestibilidad y composición química. En rebrotes de 15-60 días, se han encontrado fluctuaciones en el contenido de proteína cruda entre 7 y 15%, DIVMS

entre 65 y 72% calcio entre 0.14 y 0.22% y fósforo entre 0.15 y 0.17%.

En el C.I. La Libertad, en pastoreo continuo con cargas estacionales de 1.5 animales/ha en verano y 2.5 animales/ha en invierno, se han obtenido ganancias diarias de 100 g/animal y 650 g/animal, respectivamente.

En pasturas asociadas de este cultivar con kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*), manejadas en pastoreo alterno y carga fija de 3.0 animales/ha, se obtuvieron ganancias diarias de 472 g/animal y 518 g/animal en épocas secas y lluviosa, respectivamente. Lo anterior indica que en este tipo de pastura se pueden producir anualmente 184 kg de peso vivo/animal y 552 kg/animal.

Establecimiento

Chamorro, D. (1994), en la evaluación a las doce semanas de establecimiento, *B. brizantha* CIAT 6780 y CIAT 26646 lograron coberturas de 86.67% y 88.33% respectivamente, superando estadísticamente ($p > 0.0001$) a *P. maximum* CIAT 6944, CIAT 16042, *Brachiaria humidicola* CIAT 6399, *D. aristatum* regional y *H. rufa* regional. El número de plantas / m² de estos tratamientos fueron: 12 y 6 Para *B. brizantha* CIAT y CIAT 6780 respectivamente. En los ensayos de Tuel (H) y Rivera (H) el material *B. brizantha* 26646 logro una cobertura del 85% y 75% a las doce semanas. Chamorro, D. (1993)

Producción de semilla

En el Piedemonte Llanero, el pasto La Libertad florece y produce semilla durante el segundo semestre del año. Los rendimientos de semilla clasificada en este ecosistemas varían entre 35 y 70 kg/ha, con dos o tres cosechas por año.

La aplicación de nitrógeno hasta 75 kg/ha favorece la producción de semilla. En suelos con 6 ppm de fósforo o menos, la aplicación de 30 kg/ha de este nutrimento produce incrementos significativos en la producción de semilla.

Plagas y enfermedades

En condiciones del C.I. ICA La Libertad, Piedemonte Llanero, *B. brizantha* cv. La Libertad, presentó altas poblaciones de salivita (*A. varia* y *Zulia pubescens*) en pasturas manejadas con cargas animales bajas (2.0 animales/ha); sin embargo, se recuperó rápidamente, debido a la resistencia de tipo antibiosis que tiene esta gramínea a la plaga.

Propagación

Los tallos del pasto La Libertad tiene escaso poder de enraizamiento; por lo tanto, el establecimiento se debe hacer con cepas (macollas) o con carióspside (semilla sexual). Sin embargo, los tallos bien desarrollados y maduros pueden dar origen a nuevas plantas, siempre y cuando no se separen de las cepas y se cubran parcialmente con suelo.

La cantidad de semilla por hectárea depende del sistema de siembra y del material de propagación que se utilice, de su calidad (pureza, germinación y viabilidad) y de las condiciones del terreno. Para asegurar una población de 8 a 10 plantas/m² a los 30 días después de siembra, se recomiendan entre 1.5 y 2.0 kg/ha de semilla clasificada y escarificada, o entre 10.0 y 12.0 kg/ha de semilla sin clasificar. La siembra utilizando cepas se puede hacer en surcos a 60 cm, y entre 50 y 60 cm entre plantas, para lo cual se necesitan entre 6 y 7 t/ha de material vegetativo.

Experiencias regionales

Vargas B. H. (1994) Evaluó la gramínea *Brachiaria brizantha* 6780 y 6387. En áreas de ladera del municipio de Alpujarra. *B. brizantha* 6780, obtuvo coberturas del 85% a las 13 semanas y del 96% a las 22 semanas alcanzando alturas de 46 cm.

La productividad promedio en época de mínima precipitación para *B. brizantha* 6780 (fue de 1409 kg/ha siendo superado por *B. decumbens* 606/1781 kg/ha), *B. dictyoneura* 6133 (2898 kg/ha), *B. humidicola* 6369 (2299 kg/ha), *Panicum maximum* 673 (1544 kg/ha), *B. brizantha* 6387 (160 kg/ha) y sólo superó a *H. rufa* (1286 kg/ha) y *H. gayanus* 621 (1346 kg/ha).

La evaluación en época de máxima precipitación ofreció producciones promedios de 2379 kg/ha siendo superado por *B. decumbens* 606 (3293 kg/ha), *B. dictyoneura* 6133 (3233 kg/ha), *P. maximum* 673 (3455 kg/ha), *B. brizantha* 6387 (3270 kg/ha) superando solamente a *A. gayanus* (1777 kg/ha) y alcanzando productividades similares respecto a *B. humidicola* 6369 (2358 kg/ha) y *H. rufa* (2371 kg/ha).

El mismo autor, evaluó el *B. brizantha* 6780 en el área del municipio de Coyaima donde en época de máxima precipitación alcanzó producciones de 3697 kg MS/ha y en época de mínima solo obtuvo 602,5 kg de MS/ha.

Rincón, A. (1987) Al evaluar *B. brizantha* en condiciones del municipio de Iquira reporta alturas de planta de 31,1 y 47,22 cm a los 55 y 90 días respectivamente y coberturas del 40-60%.

En la evaluación de producción a las 4 semanas del corte de uniformidad el material *B. brizantha* CIAT 26646, obtuvo 928.25 Kg/MS/ha. y la accesión CIAT 6780 logro 620.208 kg/MS/ha, superando estadísticamente a ($p > 0.0001$), *D. aristatum* y *D. annulatum*. Dentro de las especies de Brachiarias de mejor comportamiento *B. brizantha* CIAT 26646 presenta excelente adaptación y producción en el C.I. Nataima. Chamorro, D. (1994), este mismo autor reporta que en las localidades de Teruel (H) y Rivera (H), *B. brizantha* CIAT 26646 logro las mayores producciones a las 12 semanas de mínima y máxima precipitación respectivamente con valores de 3289 Kg MS/ha y 16007 kg MS/ha, superando significativamente ($p > 0.005$) a los demás ecotipos, siendo la gramínea de mejor comportamiento, en suelos franco arenosos con pH ligeramente ácido a neutros, en la zona del Huila.

Mendoza, L. y Barragán, E. (1995) Reportan para la región de la Meseta de Chaparral un mayor porcentaje de emergencia en *B. brizantha* y materia seca de un 43.78% determinándolo como potencial para asociarlo a la leguminosa *D. ovalifolium* para las condiciones de esta área.

Brothriochloa pertusa (L.) A. Camus

Sinónimos: *Andropogon pertusus*.

Nombre vulgar: Carretero (México, Colombia), kikuyina y colosoana (Colombia). Barbados *sourgrass* y *Hurricanegrass* (Islas Virgenes).

Distribución geográfica

Hitchcock (1936), citado por Ira (1965), manifiesta que *B. pertusa* (L.) es nativo de los trópicos del viejo Continente (Asia y África) y se estableció rápidamente en países del nuevo mundo, Cuba, Jamaica, República Dominicana, Haití, Islas Vírgenes, Barbados, Trinidad y Tobago y Puerto Rico. Crowder (1960), la describe con el nombre de *Andropogon pertusus* y señala que crece espontáneamente en Colombia, presentando baja producción de materia seca.

En el Valle del Alto Magdalena y en la Costa Atlántica, se viene generando espontáneamente un proceso de colonización por la gramínea perenne *Brothriochloa pertusa* (L.), desplazando gramíneas nativas e introducidas de estas regiones. Entre los factores que favorecen la invasión de esta gramínea, están su alta producción de estolones y de semillas viables, amplia adaptación a condiciones de suelo y clima, baja palatabilidad, y su buena tolerancia al pisoteo por parte del animal (Sierra et al., 1987).

González y Ortega (1986), consideran que el sobrepastoreo es la causa de la aparición de plantas indeseables de menor valor forrajero como el pasto "Carretero", *B. pertusa* (L.), desplazando en varias regiones a gramíneas como pangola, *Digitaria decumbens* y estrella africana *Cynodon plectostachyus*.

Judd (1965) describe a *B. pertusa* (L.) como un pasto agresivo y por tal razón ha sido considerado maleza, posee buena adaptación a suelos pobres y tolera la sequía. Estas características,

sin embargo, están siendo aprovechadas en algunas regiones donde se ha convertido en una alternativa bajo condiciones en las que otros pastos con mayor capacidad de producción y palatabilidad no pueden subsistir.

Edafología y fertilización

Oakes, (1968) indica que *B. pertusa* (L.) prospera principalmente en suelos poco profundos, de baja fertilidad y en áreas de escasa precipitación. Se propaga por material vegetativo y produce abundantes semillas viables de fácil propagación. La tasa de crecimiento y recuperación son rápidas, inmediatamente caen las lluvias; los estolones y rizomas le confieren particular agresividad y favorecen una rápida cobertura, tolerando el pastoreo continuo.

Montenegro, O. (1996) reporta que para el Suroccidente de Cundinamarca, utilizando como fuentes de fertilización urea, sulfato de amonio y triple 15 en niveles de 1 a 2 bultos por hectárea y como fuente de elementos menores Microcoljap-102-R, fertilizando durante tres ciclos de utilización, encontró que aplicando 2 bultos de urea o Sulfato de amonio, se incrementan los rendimientos de forraje verde hasta en un 50% pasando de 7.0 t/ha. a 10.5 t/ha. además, los periodos de descanso se pueden prolongar hasta 38 días, presentando un periodo de floración a los 30 días cuando no se fertiliza, lignificándose más rápidamente. Con la aplicación de fuentes nitrogenadas se incrementa el nivel de proteína en un 58% pasando de 3.85% a 6.07%.

Producción de materia seca

Oakes (1969) evaluó gramíneas introducidas y nativas en las Islas Vírgenes y reportó que los cultivares de *B. pertusa*, Barbados sourgrass y Hurricanegrass tuvieron producciones anuales de 8.63 y 5.44 t/acre y concentraciones de proteína de 3.4%, siendo similar su comportamiento al de *C. plestostachyus*, *Eragrostis* sp., *Panicum antidotale*, *Pennisetum purpureum* y *Sorghum sudanense*. En 1973, este mismo autor evaluó, la capacidad productiva de ocho gramíneas en ensayos de pastoreo, incluyendo *B. pertusa* (L.) con una capacidad de carga

promedia de 1.03 UA/acre, logrando ganancias de 450 g/ animal/día, y siendo superiores a *C. dactylon* y similares a *D. decumbens*.

En un experimento con fertilización de 250-150-150 kg/ha/año de N-P-K Menéndez et al (1980), reportaron producciones de MS de *B. pertusa* (L.) 12.6 t/ha, de las cuales 2.2 toneladas se obtuvieron en época seca, con niveles de proteína cruda de (7.2%).

Bedoya et al., (1983), reporta que el máximo rendimiento en la región Caribe Colombiana es de 3.38 toneladas de MS/ha a los 42 días. En otro estudio realizado en la Costa Atlántica de Colombia (Sierra et al, 1986) encontraron que esta gramínea presenta un desarrollo inicial lento, que se acelera después de los 28 días, para alcanzar su máxima producción a los 42 días (3.4 t de MS/ha), época que coincide con la producción de semillas.

En el Departamento del Tolima, Municipio de Alvarado, Vargas et al (1995) evaluando esta especie en las épocas de: sequía (4 meses); lluvias moderadas (4 meses) y lluvias abundantes (4 meses), con precipitaciones de 120.3; 345.9 y 912.2 mm. Reportan producciones de materia seca de 1523.75, 2684.5 y 2698 kg/ha, respectivamente.

Chamorro, D.(1997) caracterizando esta especie en praderas establecidas naturalmente, en el municipio de Saldaña, reporta una disponibilidad promedio de 1096 kg MS/ha. por pastoreo (28 días), durante la época de lluvias, determinándola al inicio de cada ciclo de pastoreo (3). En esta época del peso total de la planta, las hojas aportan el 34.75% y los tallos el 41.76%. Durante la época de sequía la oferta promedia de materia seca en *B. pertusa* (L) fue de 964.24 kg MS/ha en (4) periodos de pastoreo.

Valor nutritivo

Sierra et al., (1986), reporta que *B. pertusa* (L.) presenta altos contenidos de fibra cruda (FC) y MS, y un contenido de proteína cruda (PC) inferior a 6% después de los 42 días de rebrote. Al igual que la mayoría de las gramíneas

VALOR NUTRITIVO DE COLOSOANA, *Brothriochloa pertusa*

Descripción muestra *	ceniza (%)	P.C (%)	FDN (%)	FDA (%)	Celulosa (%)	Lignina (%)
B. pertusa -inicio lluvias	8.13	2.88	68.15	49.84		5.9
B. pertusa -final lluvias	11.87	2.85	65.97	46.07		6.6
B. pertusa -final lluvias**			70.25	41.22	34.12	5.03

* Chamorro, D. (1997), Información sin publicar.

**Díaz, T. (1997), Información sin publicar

forrajeras tropicales, la producción de MS de *B. pertusa* (L.) se incrementa con la edad de rebrote; sin embargo, la calidad disminuye a partir de los 28 días de edad, época en la que logra su mayor nivel proteico (8.3%). Vargas et al (1995), reportan diferencias significativas en los valores de DIVMS comparando épocas de precipitación, presentando los siguientes valores 54.27%, 59.63% y 59.49% para las épocas de sequía, lluvias moderada y lluvias abundantes, en estas mismas épocas el valor de proteína tiene una tendencia a incrementarse con las lluvias presentando porcentajes de 4.90%, 5.7% y 6.5%, sin presentar diferencias significativas. En las variables fibra cruda, cenizas, FDN, FDA, Ca, P, Mg, K, S, Na, Fe, Mn, Cu, Zn no se reportan diferencias significativas entre épocas de evaluación. En cuanto a macrominerales los aportes de Mg y S son similares a los requerimientos de ganado de carne y los demás son deficitarios. Entre los microminerales aporta cantidades de Fe, siendo deficiente en los demás evaluados. Chamorro, D. (1997) indica la relación directa entre valor nutritivo con base en el análisis químico y la precipitación, en donde la pared celular, FDA, cenizas, mejoran sus valores con el incremento en las lluvias así:

16.12% y 16.88% para lluvia y sequía respectivamente.

En la época de sequía, durante cuatro periodos de evaluación las novillas perdieron en promedio (-93 g/día), en donde, las mayores pérdidas de peso se reportaron en el mes de Septiembre con un valor de (- 683 g/día).

Plagas y enfermedades

Uno de los principales problemas de *B. pertusa* (L.) es el ataque del cercópido *Aeneolamia reducta* (Lallemand), principalmente en praderas localizadas en condiciones de bs-t y el daño más notorio en esta zona de vida ocurre durante el período de lluvias (Sierra et al., 1986).

Bouteloua repens (H.B.K.) Scribn & Merr

Sinonimos: *Bouteloua heterostega*.

Nombre vulgar: Navajita rastrea (México), teatino (Colombia).

Rendimientos zootécnicos

Chamorro, D. (1997), caracterizando nutricional y productivamente praderas de *B. pertusa* con 12 novillas Cebú de una edad promedio de 14 meses, con un peso promedio de 215.41 ± 7.84 kg, reporta que los incrementos de peso diario medidos al final de cada periodo de ocupación (28 días), fueron de 0.493, 0.283 y 0.310 kg/día, correspondientes a la época de lluvia (Abril Mayo y Junio). El peso del contenido ruminal con relación al peso vivo determinado al inicio y final de cada época fue en promedio de

Distribución geográfica

Es Nativo de América de Sur y se encuentra en las zonas áridas y semiáridas, en México se reporta en el estado de Chihuahua el estado más grande de esta república, con grandes extensiones en clima árido y semiárido y describiendo a la especie como perenne, de pastizales mediano abierto y de valor forrajero bueno, Valdés et al., (1975). En Colombia se han clasificado ejemplares, procedentes de los departamentos del Huila y Tolima, en el Valle del Cauca, existe otra especie *B. curtipendula* y en

Antioquía se ha recolectado *B. filiformes* Belalcázar J. (Comunicación personal).

Las gramíneas nativas del departamento del Tolima ocupan una extensión de 800.000 ha. y la especie *Bouteloua repens* (H.B.K.) es la gramínea más frecuente en la zona Agroecológica Cu, Chamorro D.(1997) (Anexo, Foto 17).

Producción de materia seca

Chamorro, D.(1997) caracterizando praderas de *B. repens* (H.B.K.) en el Municipio de Saldaña (T) a una altura de 420 msnm, con temperatura promedio anual, de 28 °C y 1250 mm de precipitación, determinó que durante el periodo de lluvias comprendido entre Marzo a Junio, el peso de las hojas representan un 37.30% y los tallos un 39.96%. del peso total de la planta, la oferta de forraje determinada al inicio de cada periodo de pastoreo (3), fue de 712.6 kg MS/ha. El aporte de leguminosas a la biomasa de las praderas de *B. repens* (H.B.K.) fue en promedio de 200 kg MS/ha.

Durante la época de mínima precipitación comprendido entre los meses de Julio y Septiembre, la oferta de materia seca en *B. repens* (H.B.K.) fue de 460.35 kg MS/ha y el aporte de las leguminosas asociadas con *B. repens* (H.B.K.) principalmente la especie *S. scabra* fue de 54.86 kg MS/ha, correspondiente al 11.91% del aporte de la gramínea asociada.

Producción zootécnica

Para la Caracterización nutricional de las praderas y determinar consumo voluntario y monitorear variables ruminales se seleccionaron 24 novillas Cebú de una edad promedio de 14 meses, con un peso promedio de 215.41 ±

7.84 kg de las cuales se fistularon ruminalmente 8 novillas manejadas con una carga de: 0.5 UGG/ha Los potreros se pastorearon bajo un sistema alterno, 28:28. Los incrementos de peso diario al final de cada periodo de ocupación, con ayuno previo de 12 horas, en la fase de lluvia fueron: 0.350, 0.312 y 0.640 Kg/día. La ganancia de peso fue mayor en un 17.28% en praderas asociadas *B. repens* (H.B.K.) + leguminosas que en monocultivo de *B. pertusa* (L), a pesar que la disponibilidad de forraje es mayor en *B. pertusa* (L) (Chamorro, D. 1997).

En la época de sequía, con cuatro periodos de pastoreo, las ganancias de peso promedio por animal en la pradera asociada de *B. repens* (H.B.K.) fue de 266.75 g/día, correspondiente a un 134.86% mayor que la observada en la pradera en monocultivo de *B. pertusa* (L).

Estos resultados confirman que la producción de bovinos en pastoreo en regiones de trópico bajo, está directamente relacionada con la proporción de leguminosas en la pradera, las cuales mejoran el consumo voluntario de nutrientes digestibles, especialmente durante la época de sequía. La información de contenido ruminal corrobora esta afirmación, reportando valores de 18.14%, medidos al inicio y final de la época de sequía, valores superiores a los encontrados en la pradera en monocultivo de *B. pertusa*. (Chamorro, D. 1997)

Valor nutricional

Los primeros análisis químicos de la especie en diferentes épocas de precipitación se realizaron en la caracterización de praderas en el Municipio de Saldaña Hacienda "Pacandé": En la siguiente tabla se muestra la tendencia de los

TABLA 6. Tendencia de los valores en los nutrientes con respecto a la precipitación

Descripción muestra *	ceniza	P.C (%)	FDN (%)	FDA (%)	Celulosa (%)	Lignina (%)
B. repens -Inicio lluvias	11.24	4.72	67.39	41.95		6.0
B. repens -final de lluvias	9.95	5.02	71.64	47.19		9.6
B. repens -final de lluvias**			67.50	36.78	26.92	3.98

* Chamorro, D. (1997) Información sin publicar. ** Díaz, T. (1997) sin publicar

valores en los nutrientes más importantes, con respecto a la precipitación en esa zona. El *B. repens* por tener ciclos fenológicos cortos, algunas variables como FDN, FDA, se incrementan con la edad debido a la lignificación, (Chamorro, D. 1997). Tabla 6.

La celulosa es el carbohidrato de carácter estructural más abundante en los forrajes, con contenidos del 20 al 40% con base a materia seca. Su nivel depende del estado vegetativo y de la especie de forraje, Sullivan (1962).

La lignina es el constituyente de menor contenido en la pared celular y se considera como el principal factor que afecta el valor nutritivo de los forrajes

Pennisetum purpureum. *Shumach*

Nombre vulgar: Elefante (América), Merker (USA), Hierba carter (Africa)

Descripción botánica

El pasto elefante es originario de Africa, China y Japón, en donde se conoce desde tiempos inmemorables. El género *Pennisetum* incluye las especies: *P. purpureum* y *P. glaucum*; este último abarca 3 subespecies diferentes: 1. *Americanum*, que reúne los millos perlas comerciales; 2. La subespecie *manodi*, abundante en el oeste de Africa, y que se identifica como una progenie salvaje de millo perla y 3. La subespecie *stenostachym* con características intermedias de las dos anteriores Rodríguez, J. citado por Marulanda, J. (1983). Herrera y Lotero (1963) describen a la especie como de hábito de crecimiento erecto, perenne, crece en matojos, los tallos pueden alcanzar hasta cuatro centímetros de diámetro y alturas hasta tres metros. Las hojas tienen de 2 a 3 cm de ancho y 30 a 70 cm de largo; la superficie y los márgenes son rugosos. La panícula es una espiga, dura, cilíndrica y densamente pubescente, generalmente de 30 cm de largo, muy florecida.

Distribución geográfica

Herrera y Lotero (1963), afirman que el pasto elefante es una gramínea que crece bien desde el nivel del mar hasta los 2.200 m pero su mejor desarrollo se obtiene hasta los 1500 m; se desarrolla bajo temperaturas de 18- 30°C, pero las más adecuadas es alrededor de 24°C. Richardson (1958), reporta que es nativo del Africa tropical y en el Tolima se trabajó inicialmente con el Servicio técnico agrícola Colombo Americano (STACA) en el Centro de distribución de Forrajes Tropicales (Espinal).

Edafología y fertilización

Richardson, O. (1958), reporta que esta gramínea reacciona en forma inmediata a fertilizantes altamente nitrogenados, doblando en ocasiones su producción, abonándolo inmediatamente después del corte. Este pasto irrigado y fertilizado en una proporción de 100 Kg de nitrógeno por hectárea, produce 100 toneladas de FV por hectárea en periodos de 2 a 2.5 meses. Alarcón y Arguelles (1977) afirman que una fertilización adecuada para el pasto elefante sería, la de aplicar 75 kg/ha de nitrógeno después de cada corte, es decir 163 kg de urea por hectárea y anualmente por lo menos 50 kg/ha de P_2O_5 y K_2O , o sea 250 kg/ha de un fertilizante compuesto como el 10-20-20

Siembra

Lotero J. (1976) en un experimento sobre el efecto de las distancias de siembra en la producción de forraje, encontró que los mayores rendimientos se obtuvieron cuando el pasto se sembró por tallos continuos extendidos en surcos distanciados a 75 cm, logrando una rápida cobertura y un buen control de malezas. Richardson, O.(1958), recomienda sembrar estacas maduras de dos o tres nudos, regadas a chorro continuo. Alarcón y Arguelles (1977), recomiendan para clima cálido las variedades del pasto elefante como son: Merker Patiño, H-534 y Taiwan.

Producción de materia verde o seca

Crowder et al., (1960), reportan producciones de 61.38 t/ha año aplicando 100 kg de nitrógeno

no y 48.44 t/ha en la granja de STACA del municipio del Espinal. Bajo condiciones de clima medio y cálido la producción promedio por corte oscila entre 30 y 40 toneladas de forraje verde por hectárea y se puede lograr de seis a ocho cortes al año, para una producción anual de 200 a 300 toneladas por hectárea de forraje verde, lo cual equivaldría a 40 a 50 toneladas de MS ha/año. Herrera y Lotero (1963). Rincón, A. (1987) en una evaluación de germoplama forrajero del clima cálido realizado en Teruel (H), en suelos fuertemente ácidos, reporta que el *P. purpureum*, presenta un desarrollo lento, con una producción a las 9 semanas de mínima precipitación de 2.5 t/ha de forraje verde, descartándolo como opción de producción en la zona. Chamorro, D. (1993) caracterizando durante dos años un pastoreo intensivo en Neiva (H) a 838 msnm, precipitación anual de 1500 mm, y suelos franco arcillosos, reporta que la producción de forraje tiene relación directa con la duración del periodo de descanso de las praderas, los promedios de disponibilidad de materia seca de esta gramínea fue de 18 t/ha, por pastoreo, en periodos de descanso de 21, 30 y 45 días para las épocas de máxima precipitación, época intermedia y mínima precipitación respectivamente. En este ensayo se recolectaron únicamente láminas foliares y en pequeño porcentaje las vainas, imitando el consumo de los bovinos. (Anexo, Foto 18).

Existe actualmente disponible en Colombia semilla vegetativa de un material de elefante enano denominado "cultivar Mott"; las plantas son rizomatosas amacolladas, puede crecer 1.5 m., sus tallos son cortos (0.2 a 0.3 cm), con longitudes de 60 y 100 cm. en general los rendimientos

de MS observados en este pasto alcanzan una tercera parte de los rendimientos del elefante de porte alto. En pastoreo se han reportado niveles que exceden las 3.5 toneladas/ha, con ciclos de 28 días, Sierra, O y Belalcazar, J. (1991)

Valor nutritivo

Los primeros reportes de calidad nutricional en la zona del alto Magdalena son los presentados por Richardson O. (1958):

EDAD DEL REBROTE	FIBRA (%)	PROTEINAS MS (%)
2 SEMANAS	2.68	18.42
4 SEMANAS	3.72	11.49
MADURO	11.28	3.59

Richardson, O. 1958

Crowder et al., (1960) reportan en Espinal valores 8.10 % de proteína promedio de tres cortes cada 8 semanas, para un total de 4.972 kg de proteína anual.

Arango, D. (1971), en un ensayo para determinar la digestibilidad y N.D.T, en ovinos, afirman que la proteína desciende marcadamente con la edad, presentando valores que van desde 5.62%, 4.73% y 3.89% a las 8, 9 y 10 semanas de edad, presentando niveles por encima de las gramíneas Guatemala e Imperial y concluyen que entre las tres gramíneas evaluadas el pasto elefante tiene la mayor cantidad de principios nutritivos (PC, E.E, ENN y Cenizas), pero con elevados contenidos de fibra cruda que impiden la digestión de los nutrientes. Los coeficientes de digestibilidad a las doce semanas son los siguientes:

Coefficientes en *Pennisetum purpureum*

EDAD	COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDAD y NDT					
	M.S (%)	P.B.(%)	F.C.(%)	E.E.(%)	ENN%	N.D.T
12 SEMANAS	42.50	80.84	72.28	58.71	58.47	51.50

Arango, D. (1971).

En la evaluación bajo pastoreo, Chamorro, D. (1992) reporta que la mayor disponibilidad de proteína con esta gramínea, se obtuvo con el periodo de descanso de 21 días (13.8%) y el promedio de las tres épocas de evaluación 21,30 y 45 días fue de: 11.14%, superando al *S. sinense* y *H. rufa*. En todas las muestras analizadas, la reducción más alta en el contenido de proteína sucedió entre 30 y 45 días de edad, debido probablemente a que en este periodo de tiempo se hace más necesario material de soporte y rigidez de la planta, incrementando el contenido de carbohidratos estructurales, disminuyendo por consiguiente el nivel de proteína. Estos resultados coinciden con los reportes de Gomez et, al (1979). El efecto del periodo de descanso sobre la DIVMS es inversamente proporcional; en este ensayo no se encontraron diferencias significativas pero fue mayor a los 21 días; entre especies se presentan diferencias estadísticas significativas siendo esta especie superior con un valor promedio en las tres épocas del 70.30%, valores normalmente superiores a los reportes de otros autores, debido a la fracción de la planta analizada (láminas y vainas foliares); el contenido de ceniza fue en promedio de 12.65% y el de fósforo de 0.26%; este autor recomienda la utilización de esta especie en pastoreo intensivo rotacional, con periodos de ocupación que no superen los tres días.

Pennissetum hybridum

Sinónimos : *Sacharum sinense*

Nombres vulgares: Pasto King Grass, Panamá, Caña japonesa

Identificación

Es un híbrido conformado por *Pennisetum purpureum* y *Pennisetum tifooides*, Leal, Y y Romero, N. (1988); algunos autores afirman que es un cruce interespecífico entre *P. purpureum* y *P. glaucum*, obtenido en 1941 por Burton en Georgia, Marulanda, J. (1983)

Distribución geográfica

Se adapta bien desde los 0 hasta los 2.200 msnm, en suelos pobres hasta fértiles, el King Grass, se encuentra en Colombia desde hace varios años traído de Panamá por ganaderos antioqueños y su cultivo se extendió rápidamente en Antioquia, Santander, Córdoba y Tolima.

Descripción botánica.

La planta es perenne, de buen desarrollo erecta, de rápido macollamiento; el tallo está cubierto por las vainas de las hojas; su espesor varía entre 1 y 2.5 cm con vellosidades no hirsutas; las hojas son de color verde oscuro, anchas y largas con abundante follaje que inhibe el crecimiento de malezas, Marulanda, J. (1983).

Siembra y fertilización

Para la siembra el terreno, debe prepararse como para cualquier cultivo, arando y rastrellando cuando son planos, y limpiando con machete y preparando con azadón cuando son terrenos pendientes. Para la siembra se deben seleccionar plantas de 3.5 m, que corresponde a los 50 días de sembrado, época en la cual tiene mejores reservas para su propagación y se puede asegurar una buena germinación de yemas, sembrando los tallos a una profundidad no mayor de 10 cm. El método más común de siembra es en surcos, a una distancia de 0.70 m, tendiendo los tallos a chorrillo y siguiendo curvas de nivel.

Marulanda, J. (1983) obtuvo mayores rendimientos de forraje verde, utilizando 80 cm entre surcos, comparándolo con 90 y 100 cm, en un ensayo realizado en el Municipio de Piedras (T). La interacción de 80 cm entre surcos y 69 kg de N/ha/corte se obtuvo el mayor promedio de producción por m² correspondiente a 4.468 kg asegurando no solamente la máxima producción sino el menor costo, si se comparan con dosis de 46 y 92 kg de N/ha/corte.

Corte y producción de forraje

Según Little E. et al, (1967) el corte del forraje debe efectuarse no al ras del suelo como se efec-

túa en el pasto elefante (*P. purpureum*) sino dejando de 8 a 10 cm de soca para favorecer y estimular el rebrote de la planta; al no efectuarse de esta forma, la mata de pasto king grass desaparece después de 8 a 10 cortes debido a pudrición de la cepa.

Chamorro, D. (1992), en Neiva (H) durante dos años evaluando el pastoreo intensivo rotacional y midiendo la oferta de forraje con recolección manual de laminas y vainas foliares, obtuvo una producción de 21.336 t/ha año de MS, reportando diferencias altamente significativas en disponibilidad de forraje con relación a *P. purpureum* y *H. rufa*. (Anexo, Foto 19).

Valor nutritivo

Chamorro, D. (1992), simulando el consumo de FV, dentro de la investigación en pastoreo intensivo rotacional, determinó, que existe una disminución en los contenidos de proteína a

medida que avanza el estado de madurez, siendo esta disminución más pronunciada que en *P. purpureum*, evaluando tres épocas con periodos de descanso de 21,30 y 45 días, la disminución se acrecienta entre 30 a 45 días, debido a la lignificación y silificación temprana que tiene lugar en gramíneas tropicales de porte alto.

El contenido de proteínas promedio para esta especie fue de 10.14% y junto con la DIVMS se observa una tendencia a disminuir los valores a medida que avanza el estado de madurez, la tendencia es muy similar a *P. purpureum*. El valor promedio para las tres épocas de evaluación fue de 67.27%, superando a *H. rufa*. En el contenido de cenizas *P. hybridum* presentó los mayores valores 12.99% seguido de *P. purpureum* 12.65%. El contenido de fósforo de esta especie fue estadísticamente similar a *P. purpureum* y *H. rufa*, con un valor de 0.27%. (Anexo, Foto 19).

Bibliografía

- ALARCÓN, E. y ARGUELLES, G. 1977. Utilización de pastos en pastoreo y para corte. Seminario sobre alimentación de rumiantes con forrajes. ACOFA.
- ARANGO, D. 1971. Determinación de la digestibilidad y los nutrientes digestibles (N.D.T.) en ovinos, del pasto imperial, elefante y Guatemala, sin fertilización y a doce semanas.
- CHAMORRO, D. 1993. Avances en investigación sobre pastos tropicales en el norte del Huila. ICA Regional Seis. Segundo curso regional de producción bovina con forrajes tropicales.
- CHAMORRO, D. 1994. Informe final de investigaciones en forrajes tropicales CORPOICA, Grupo Regional Pecuario.
- _____. 1997. Caracterización nutricional de dos asociaciones Gramínea- leguminosas con novillas en pastoreo en el alto Magdalena. Proyecto M.Sc. Nutrición de Rumiantes. Universidad Nacional de Colombia.
- CROWDER, L.V. 1960. Gramíneas y leguminosas forrajeras en Colombia. Boletín técnico No. 8. Ministerio de Agricultura de Colombia, Bogotá, D.E. 111 p.
- GÓMEZ, C.; BERNAL, J. y ALARCÓN E. 1979. Composición química y digestibilidad *in vitro* de los pastos Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schumach) y Guinea (*Panicum maximum*, Jacq) en tres épocas de corte. Revista ACOVEZ; 3 (9)
- GONZALEZ, M. y ORTEGA, J. 1986. Efecto de diferentes niveles de fertilización nitrogenada y fosfórica sobre la producción de zacate carretero en el sur de Tamaulipas. Téc. Pec. Mex. 52: 122-124.
- HERRERA, P. y LOTERO, C. 1963. *Pennisetum purpureum*. Gramíneas y Leguminosas forrajeras en Colombia. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario. Manual 10.
- IRA, B. 1965. Hurricane Sourgrass: Scourge or Blessing. Technical notes. Journal of Range Management V:18 (6): 341.

- JUDD, B. 1965. Hurricane Sourgrass; Scourge or Blessing. *Journal of Range Managet.* V 18 (6): 341
- LOTERO, J. 1976. Principales factores que influyen en la actividad ganadera. Curso de Pastos y Forrajes. Bogotá. Instituto Colombiano Agropecuario, Compendio 11.
- LITTE, E.; MORENO, L. y Frank, H. Arboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Ediciones W.P.R: Puerto Rico.
- MARULANDA, J. 1983. Respuesta del King Grass a tres niveles de nitrógeno y a tres distancias de siembra. Universidad del Tolima. Tesis, Facultad de Ingeniería Agronómica.
- MENENDEZ, S.; CORDOVI, E. y MARTINEZ, J. 1980. Evaluación zonal de pastos producidos en Cuba. III. Bayamo. Suelo vertisol. Pastos y forrajes (Cuba). 3(1); 41-56
- MONTENEGRO, O. 1996. Evaluación de tres fuentes fertilizantes de elementos mayores y una fuente de de elementos menores en pasto "Colosuana" en el Suroccidente de Cundinamarca. CORPOICA- Regional 6 "frutos de investigación Agropecuaria" .
- OAKES, A.J. 1968. Replacing hurricane grass in pastures of the dry tropics. *Tropical Agriculture.* 45: 235-241.
- _____. 1969. Pasture grasses in the U.S. Virgin Islands. *Turrialba* 19 (3): 359- 367.
- _____. 1973. Grazing trials in the U.S. Virgin Islands. *turrialba* 23 (3): 318-323.
- RICHARDSON, O. 1958. Mejores pastos para las zonas tropicales de Colombia. Ministerio de Agricultura- Servicio Técnico Agrícola Colombiano Americano STACA. Boletín No. 16.
- RINCÓN, A. 1987. Informe final de actividades .Investigación en pastos y forrajes. Convenio ICA-INDERENA. Instituto Colombiano Agropecuario.Regional 6 Neiva.
- SIERRA, O. y BELALCAZAR, J. 1991. Elefante enano, gramínea de calidad para climas medio y cálido. *Carta Ganadera* Vol.XXVIII-No.8.
- _____, BEDOYA, J.; MONSALVE, D. y OROZCO, J. 1986. Observaciones sobre Colosuana (*Bothriochloa pertusa* (L.) Camus) en la Costa Atlántica de Colombia. *Pasturas tropicales.* 8 (1); 6-9.
- VALDES, R.; BEETLE, A. y GONZÁLEZ, M. 1975. Gramíneas de Chihuahua. *Revista Pastizales.* Boletín de información técnica publicado por INIP-SAP.
- SULLIVAN, J. T. Evaluation of forage crops by chemical analysis; a critique. *Agronomy Journal* 54: 511-515