

Comportamiento agronómico de *Brachiaria* Híbrido Cv. Mulato I, en el sur del estado Anzoátegui, Venezuela

Agronomic performance of *Brachiaria* hybrid cv. Mulato I, at Southern Anzoátegui State, Venezuela

Iraida Rodríguez^{1*}, María V. Bertorelli¹, Socors González¹ y Eustaquio Arnal²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-Anzoátegui). El Tigre, Anzoátegui. Venezuela.

*Correo electrónico: irodriguez@inia.gob.ve

²Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA- CENIAP). Maracay, Aragua, Venezuela.

RESUMEN

La investigación en pastizales para sabanas bien drenadas ha seleccionado materiales forrajeros adaptables a diversidad de sistemas ganaderos, tolerantes a daños de plagas y enfermedades que afectan la productividad y persistencia de los pastos. Entre estos se destaca Mulato I, híbrido de *Brachiaria ruziziensis* con *B. brizantha*, introducido en el 2002 en INIA-Anzoátegui. Se estableció una parcela donde, después de un año, se demarcó un área en un diseño de bloques completos al azar y cuatro repeticiones, para evaluar el efecto de cortes a 3, 6 y 9 semanas, sobre la producción de materia seca, altura de plantas, cobertura de suelo, número de macollas, contenido de proteína cruda y minerales (% de PC, P, K, Ca y Mg). La mayor producción de materia seca (4448,8 kg MS/ha), con mayor contenido de proteína cruda y minerales (PC: 14,0; P: 0,23; K: 2,85; Ca: 2,80; Mg: 1,57), se obtuvo con los cortes realizados cada 3 semanas. En el 2004 se registraron ataques severos de la escama identificada como *Duplachionaspis* sp., nueva especie plaga para el género, observándose daños de 100%, desde mediados de abril hasta inicios de junio, disminuyendo progresivamente hasta los primeros días de julio, sin comprometer la persistencia del pasto.

Palabras claves: *Brachiaria*, híbrido, producción de materia seca, proteína cruda, minerales, plaga.

ABSTRACT

Research in well-drained savanna grasslands has selected forage materials adaptable to a variety of livestock systems, tolerant to the damage of pests and diseases that affect the productivity and persistence of pastures. These include Mulato I, hybrid of *Brachiaria ruziziensis* with *B. brizantha*, introduced in 2002 in INIA-Anzoátegui. In a plot with a year of establishment, an area was demarcated in a randomized complete block design and four replications, to evaluate the effect of age cuts to in 3, 6 and 9 weeks, on dry matter production, land cover, plant height, number of tillers, crude protein and minerals contents (% PC, P, K, Ca and Mg). The higher dry matter production (4448,8 kg MS/ha), with higher crude protein and minerals contents (PC:14,0; P: 0,23; K: 2,85; Ca: 2,80; Mg: 1,57), was obtained with cuts made every 3 weeks. In 2004 severe attacks of a scale identified as *Duplachionaspis* sp. were recorded, considered as a new pest species for the pasture, observing damages of 100 % from mid-April to early June, decreasing progressively until early July, without compromising the persistence of grass.

Key words: *Brachiaria*, hybrid, dry matter production, crude protein, minerals, pests

INTRODUCCION

La investigación en pastizales desarrollada para el área de sabana bien drenada, ha dado como resultado la selección de materiales forrajeros que responden a la diversidad de los sistemas ganaderos, y que toleran la incidencia de plagas y enfermedades que afectan la productividad y persistencia de los pastos (Pizarro *et al.*, 1996). Tal es el caso del género *Brachiaria*, donde se aprovechó su diversidad natural para seleccionar a *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola*, y *B. dictyoneura*, las cuales tienen cualidades y limitaciones. El Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, a través del programa de mejoramiento genético del Proyecto de Forrajes Tropicales, e intentando superar esas limitaciones (Miles and Valle, 1996), logró finalmente producir el primer híbrido, entre *B. ruziziensis* y *B. brizantha*, conocido comercialmente con el nombre de pasto Mulato I, codificado como CIAT 36061 (Plazas, 2006). Este se describe como un pasto vigoroso, de crecimiento macoloso y con algunos tallos con hábito decumbente, capaces de enraizar a partir de los nudos (Figura 1). Se

adapta bien desde el nivel del mar hasta los 1.800 m.s.n.m. en suelos con pH > 4,2, de mediana a buena fertilidad y bien drenados, localizados en trópico húmedo y subhúmedo. Crece bien en sitios con 5 a 6 meses secos y precipitaciones anuales mayores de 1.000 mm (Argel *et al.*, 2003). Estas y otras características despertaron el interés en el INIA-Anzoátegui de introducirlo para evaluar su adaptación a las condiciones de sabanas bien drenadas del sur del estado Anzoátegui, sembrando en el 2002, un área con semilla suministrada por el CIAT. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta al corte, a diferentes edades, e identificar una escama que se presentó en el 2004 causando ataques severos a las plantas, y estimar el nivel del daño causado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el 2003, en el INIA-Anzoátegui, sobre una parcela sembrada el año anterior. La zona de vida corresponde a un bosque seco tropical, con precipitación promedio de 1.032 mm anuales, concentrados entre los meses de mayo y octubre, y una temperatura



Figura 1. Pasto Mulato I.

media promedio anual de 26,7°C. El suelo del sitio experimental es ácido (pH 4,4), de textura arenofrancisca y de baja fertilidad natural (ppm de P: 5; K: 18; Ca: 80; Mg:20; % M.O.: 0,85%). La semilla del Pasto Mulato I fue suministrada por el CIAT en el 2002. Se sembró un área de 1.600 m², a una densidad de 5 kg semilla/ha, mezclada con fertilizante, y distribuida al voleo, para ser cubierta mediante pase de rastrillo. La cantidad de fertilizante aplicado en el momento de la siembra fue el equivalente a (kg/ha): 50 de P₂O₅, 19,6 de N, 22 de K₂O, 22 de S y 18 de MgO. Un mes después se hizo un reabono con 29,9 de N, y 28 de K₂O.

En la época lluviosa del 2003 se delimitó un área de 160 m² y se realizó un corte de uniformidad. El diseño utilizado fue bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. El área de cada unidad experimental fue de 12,5 m²(5x2,5 m) y el área de muestreo de 1 m². Después del corte de uniformidad se aplicó una fertilización con fosfato diamónico (54,3 kg/ha) y sulpomag (100 kg/ha), 870 g y 1,6 kg/área de ensayo, respectivamente. Luego, a los 15 días se hizo un reabono con 1 kg de urea/área. Se evaluó la edad de corte a: 3, 6 y 9 semanas; se hicieron tres cortes en el tratamiento de 3 semanas de edad, uno para el de 6 semanas y uno para el de 9 semanas. Los rendimientos de los tres cortes de tres semanas se acumularon para hacer la comparación con las otras edades. Las variables de observación fueron: producción de materia seca (kg/ha), altura de plantas (5/cuadrante), cobertura de

suelo (%) medida utilizando un cuadrante de 1 m² y estimando la proporción aparente de suelo cubierta por el pasto, número de macollas/m², contenido de proteína cruda (PC), P, K, Ca y Mg, determinados en el Laboratorio de Suelos de INIA Anzoátegui. Los datos fueron analizados siguiendo el modelo del diseño respectivo y las medias se separaron según la Prueba de Tukey (P<0,05).

En la parcela se evidenció un daño ocasionado por insectos, y, con el fin de identificar el problema, se hicieron colectas de la plaga, las cuales se preservaron en húmedo (alcohol al 70%) y en seco en sobres de papel como exsiccatas. Ambas muestras fueron llevadas al Museo de Interés Agrícola del INIA – CENIAP en Maracay y luego enviadas al CIAT, Colombia, donde se identificaron taxonómicamente.

Para determinar el avance del daño de la plaga, entre los meses de abril y julio del 2004, se hicieron evaluaciones semanales hasta la desaparición de la misma. Para ello se tomaron cinco puntos al azar de cinco plantas cada uno. En cada punto se evaluó el porcentaje de daño y el nivel de incidencia de la plaga.

El porcentaje de daño se calculó de la siguiente manera:

$$PD = \frac{\text{Número de plantas con daño}}{\text{Total de plantas evaluadas}} \times 100.$$

Total de plantas evaluadas

El nivel de daño se determinó mediante el uso del siguiente Cuadro 1:

Cuadro 1. Tipificación de daño para escamas en pasto Mulato I.

Nivel de incidencia	Descripción del daño
1	Planta sana
2	Pocas escamas en hojas
3	50% de hojas con escamas
4	70% de hojas con escamas. Hojas con coloración amarillenta
5	100% de hojas cubiertas de escamas. Hojas con coloración amarilla y aspecto de quemado

Fuente: Bertorelli, 2004.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comportamiento agronómico

La producción de materia seca varió en forma significativa ($P < 0.01$) por efecto de la edad de corte (Cuadro 2). El mayor rendimiento se obtuvo con los cortes realizados a tres semanas de edad, con 4.448,8 kg MS/ha. En Costa Rica, Argel *et al.* (2003) reportan rendimientos variables entre 1.408 y 2.030 kg/ha para cortes realizados cada 4 semanas y 5 semanas, respectivamente durante el período lluvioso, y aunque no son valores comparables, son inferiores a los obtenidos en el presente ensayo.

Con relación a la cobertura de suelo, después del corte de uniformidad el crecimiento fue similar en todas las parcelas, para las diferentes edades de corte, alcanzándose una cobertura de suelo promedio de 71,3% durante el ensayo. En las parcelas cortadas cada 3 semanas, y aun con menor tiempo para el rebrote, las plantas estuvieron en capacidad de desarrollar suficiente follaje, lo que permitió asegurar una cobertura de suelo comparable a las registradas para las otras edades de corte.

Entre la poca información disponible sobre este híbrido, Argel *et al.* (2003) reportó, al comparar el comportamiento de pasto Mulato I, con otros híbridos en evaluaciones hechas

en Atenas (Costa Rica) una cobertura de suelo del 85,3%, a los 4 meses después del proceso de establecimiento, con una altura de la planta de 73,5 cm. Respecto a la altura de planta, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$) por efecto de la edad de corte; a las 9 semanas de rebrote se registró la mayor altura, la cual no fue diferente de la observada a las 6 semanas de rebrote (78 cm y 61,5 cm).

Considerando el número de plantas, la cantidad de semilla utilizada y sembrada al voleo generó un promedio de 2,5 plantas/m². Estudios realizados en Costa Rica con sistemas de preparación de suelo convencional, mínima o cero labranza, reportaron valores de 7,2; 15 y 17 plantas/m², respectivamente (Lobo y Mesen, citados por Argel *et al.*, 2003). Argumentaron que en el sistema de preparación de suelo en forma convencional la siembra se hizo al voleo, donde la emergencia de las plántulas se redujo considerablemente, lo que explicó el menor número de plantas obtenidas. Esta explicación puede utilizarse en el presente estudio, ya que el manejo del suelo, la siembra y cantidad de semilla utilizada fue similar, siendo sin embargo menor el número de plantas (2,5 vs 7,2 plantas/m²). Sería conveniente establecer, por tanto, ensayos para evaluar el comportamiento de Mulato I comparando diferentes sistemas de

Cuadro 2. Comportamiento agronómico del Pasto Mulato I, durante el período lluvioso. El Tigre, Anzoátegui.

Edad de corte	Producción de Materia Seca (Kg /ha)	Cobertura de suelo (%)	Altura de planta (cm)	Nº de plantas / m ²
3	4448,8 a*	70,3 a	46,5 b	2,3 a
6	2536,5 b	71,3 a	61,5 ab	2,8 a
9	1626,3 b	72,5 a	78,0 a	2,5 a
Media	2883,8	71,3	62,0	2,5
CV %	20,3	19,9	16,6	24,0

* Valores en la misma columna con letras iguales no difieren significativamente ($P > 0,05$) según Prueba de Tukey.

preparación de suelo, métodos y densidades de siembra, en la zona del presente estudio.

Contenido de proteína y minerales

El contenido de proteína cruda varió en forma altamente significativa ($P < 0,01$), obteniéndose el mayor valor (14%) en los cortes realizados cada 3 semanas (Cuadro 3). Se señala que Mulato I es un pasto de alta calidad forrajera, y se reportan contenidos entre 12 y 16% para rebrotes de 23 a 30 días de edad (Argel *et al.*, 2003), valores entre los cuales se encuentran los obtenidos en el presente trabajo.

Respecto a los minerales, la edad de corte también afectó significativamente ($P < 0,05$) los contenidos de fósforo y potasio en el tejido, encontrándose los mayores valores en los cortes realizados cada 3 semanas (0,23 y 2,85%, respectivamente). En el caso de calcio y magnesio no se evidenciaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$) por efecto de la edad de corte. Cuadrado *et al.*, (2005) reportan rangos en muestras cosechadas de Mulato I en época lluviosa de 0,18-0,36% para fósforo y 1,05-3,11% para potasio, valores que son comparables a los obtenidos en este estudio, mas no así para calcio (0,25-0,46%), y magnesio (0,24-0,65%), los cuales son inferiores a los de este trabajo. Esto podría explicarse por cuanto

la fuente utilizada para aplicar potasio fue sulfato doble de potasio y magnesio, contribuyendo así a aumentar la disponibilidad del magnesio en el suelo y así la absorción por las plantas.

Considerando los requerimientos de fósforo de los animales bovinos, los cortes cada 6 y 9 semanas presentaron contenidos por debajo de los valores establecidos, lo que indica la necesidad de suplir este elemento a través de suplementos minerales, si se llegase a realizar pastoreos a estas edades de rebrote.

Identificación taxonómica del insecto plaga

Se observó y evaluó el ataque de una plaga, la cual correspondió a una escama identificada por comparación, por investigadores del CIAT (Ing. Pilar Hernández), como *Duplachionaspis sp.*, Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae.

Se trata de especies de la familia Diaspididae que han sido identificadas en diferentes hospederos en países como Argentina, Cuba, Estados Unidos, Guatemala, Nicaragua, México, El Salvador, Costa Rica, Colombia, Venezuela y algunos países de Europa, Asia, África y Oceanía (Claps *et al.*, 2006 y Maes, 2004). Algunas especies de esta familia (*Aspidiella sachari* y *Odonaspis ruthae*) han sido observadas atacando el género *Brachiaria* (Watson, 2000), sin embargo, no se

Cuadro 3. Contenido de proteína y minerales en el tejido del Pasto Mulato I; durante el período lluvioso. El Tigre, Anzoátegui.

Edad de corte	Proteína cruda %	P %	K %	Ca %	Mg %
3	14,0 a*	0,23 a	2,85 a	2,80 a	1,57 a
6	13,1 b	0,11 b	2,47 ab	2,74 a	1,34 a
9	9,8 b	0,07 b	1,53 b	2,45 a	1,14 a
Media	12,3	0,14	2,28	2,65	1,35
CV %	11,8	38,9	24,7	11,5	30,7
Requerimientos Animales		>0,12	>0,60	>0,18	--

* Valores en la misma columna con letras iguales no difieren significativamente ($P > 0,05$) según Prueba de Tukey.

ha reportado esta especie atacando este género en Venezuela pudiendo esta ser considerada como nueva plaga para este cultivo.

Descripción de la plaga

Las hembras de esta familia son muy pequeñas y de cuerpo blando. Generalmente están cubiertas por escamas blancas formadas por una cera secretada por el insecto. Las hembras de esta plaga no poseen ojos, antenas ni patas y se mantienen inmóviles adheridas a su huésped (Figura. 2). Los machos en este caso son móviles presentando patas, antenas y un solo par de alas (Borrór *et al*, 1992).

Descripción del daño

El daño es ocasionado principalmente por la hembra en sus formas jóvenes y adultas las cuales se alimentan de la savia de las hojas,

ocasionando un moteado amarillento en las mismas (Figura. 3).

Evaluación del daño de la plaga

El daño de la plaga fue alto (100%) en las primeras semanas de evaluación (desde el 13 de abril hasta el 4 de junio). La Figura 4 muestra una disminución progresiva del ataque desde mediados del mes de junio, hasta los primeros días de julio, donde su efecto fue casi imperceptible (9%). Del mismo modo, los niveles de incidencia de daño más altos (valores entre 3 y 4) fueron observados en las dos primeras semanas de evaluación, disminuyendo en las evaluaciones siguientes hasta el mes de julio, cuando se presentaron los menores valores de incidencia.

Observaciones realizadas en diferentes momentos en la parcela del pasto Mulato I han permitido evidenciar que los daños ocasionados por la



Figura 2. Hembras de la plaga.



Figura 3. Daño de la plaga.

plaga no han comprometido la persistencia de las plantas. Se han realizado quemas como medidas de control de la plaga, observándose muy buena resistencia del pasto al fuego, sin comprometer la persistencia de las plantas.

CONCLUSIONES

El comportamiento del pasto Mulato I bajo las condiciones edafoclimáticas de la zona de estudio, y de manejo agronómico aplicado, indican que puede utilizarse a edades de corte o pastoreo cada 3 semanas, durante el periodo lluvioso, por la mayor producción de materia seca, de mejor calidad.

La plaga que se encontró causando daño en el Pasto Mulato I es una escama, identificada como *Duplachionaspis* sp. Debido a que no se han encontrado registros del ataque de este insecto para el género *Brachiaria* en el país,

la misma puede ser considerada como nueva especie plaga para el cultivo.

No obstante, los altos valores observados en el nivel de incidencia y porcentaje de daño de la plaga sobre el pasto, los efectos causados en el crecimiento de la planta, por la alteración del proceso de fotosíntesis, no comprometieron su persistencia.

RECOMENDACIONES

Evaluar la repuesta a las edades de corte consideradas en este estudio durante la época seca, y por mayor tiempo, para poder hacer recomendaciones de uso en diferentes épocas del año

Es relevante seguir observando esta plaga, ya que la misma puede llegar a convertirse en una especie de importancia económica en la región.

BIBLIOGRAFIA

- Argel, P., M. V. Lobo, B. Sandoval y M. Mesén. 2003. Pasto Mulato (*Brachiaria* híbrido CIAT 36061). 11 p.
- Bertorelli, M. 2004. Informe de gestión anual. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Anzoátegui. Mimeografiado.
- Borrer, D., C. Triplehorn and N. Johnson. 1992. An Introduction to the Study of Insects, 6th Ed. Philadelphia: Saunders College Publishing. 344 p.
- Claps, L. E., P. Zamudio y L. Díaz. 2006. Las Dactylopiidae y Diaspididae (Hemiptera, Coccoidea) de la Colección Kenneth Hayward, Tucumán, Argentina. Rev. Bras. Entomol. 50 (1):33-38.
- Cuadrado, H., L. Torregrosa y J. Garcés. 2005. Producción de carne con machos de ceba en pastoreo del pasto híbrido Mulato y *B. decumbens* en el Valle del Sinú. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Informe Mimeografiado. 9 p.
- Maes, J. 2004. Insectos Asociados a Algunos Cultivos Tropicales en el Atlántico de Nicaragua. Rev. Nica. Ent. 64 (Suppl. 1), Parte XIII: 67 p.
- Miles, J. W. and C. B. do Valle. 1996. Manipulation of apomixes in *Brachiaria* breeding. In: Miles, J.W., B. L. Maass and C. B. do Valle (eds.) *Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement*. CIAT, Cali, Colombia, EMBRAPA, Campo Grande, Brazil. pp. 164-177.
- Pizarro, E. A., C. B. do Valle, G. Keller-Grein, R. Schultze-Kraft and A. H. Zimmer. 1996. Regional Experience with *Brachiaria*: Tropical America-Savannas. In: Miles, J.W., B. L. Maass and C. B. do Valle (eds.) *Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement*. CIAT, Cali, Colombia, EMBRAPA, Campo Grande, Brazil. pp. 225-246.
- Plazas, C. H. 2006. Experiencias en el establecimiento de *Brachiaria* híbrido cv. Mulato CIAT 36061 como alternativa para rehabilitar pasturas degradadas. Pasturas Tropicales, Vol.28 (1): 9-15.
- Watson, G. 2000. Arthropods of economic importance. Diaspididae of the World. Disponible en línea: <http://wbd.etibioinformatics.nl/bis/diaspididae.php?menuentry=inleiding>. [oct. 20, 2010].