

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE GENOTIPOS DE SORGO Y MILLO (*Sorghum vulgare*) FORRAJEROS PARA ALIMENTACIÓN DE BOVINOS EN EL MEDIO SINÚ

AGRONOMIC EVALUATION OF FORAGES SORGHUM (*Sorghum vulgare*) AND MILLO GENOTYPES FOR FEEDING BOVINE IN THE SINÚ VALLEY

*Roberto Cabrales, M.Sc, Rafael Montoya, M.Sc, Jaime Rivera M.S.c.

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Agrícolas, Departamento de Agronomía A.A.354, Montería, Córdoba, Colombia. *Correspondencia: rcabrales2005@hotmail.com

Recibido: Marzo 30 de 2007; Aceptado: Diciembre 10 de 2007

RESUMEN

Objetivo. Evaluar siete genotipos de millo y cinco genotipos de sorgo, para determinar el rendimiento forrajero y su utilidad en la alimentación de bovinos en el valle del medio Sinu. **Materiales y métodos.** Las semillas de sorgo y millo (*Sorghum vulgare*), fueron materiales híbridos y variedades tipo comercial. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 4 cuatro repeticiones para millo y tres para sorgo. **Resultados.** Respecto al vigor los genotipos de millo que mejor comportamiento presentaron fueron el redondo cuba y blanco panoja larga; en sorgo el LC 603, el P-8239 y el DR-1125. Los millos que mostraron mayor senescencia fueron el cuarentano alto, el bastón y el blanco panoja larga; en sorgo los de mayor senescencia fueron el P-8239, el LC 603 y el 74 CO. La mayor producción de forraje verde y materia seca la presentaron los genotipos de millo, el batea cuba, el redondo cuba y el blanco panoja larga, los de sorgo fueron el blanco criollo y el DR-1125. El mayor rendimiento de grano fue de los genotipos el batea cuba y bastón en millo, y en sorgo fueron DR-1125 y LC 603. Se seleccionaron como materiales de buen comportamiento dentro de todos los evaluados el batea cuba, redondo cuba, y blanco panoja larga en millo y el blanco criollo y DR-1125 en sorgo. **Conclusiones.** Los genotipos de millo que mejor comportamiento presentaron fueron en su orden por rendimiento (ton/ha): el batea cuba, el redondo cuba y el blanco panoja larga (ton/ha), obteniéndose una mayor capacidad de carga animal. Los genotipos de mejor comportamiento de sorgo fueron el blanco criollo y el DR-1125.

Palabras clave: *Sorghum vulgare*, millo, forrajes, genotipo, Córdoba.

ABSTRACT

Objective. To evaluate seven millo and five sorghum genotypes to determine forage yield and to use it in feeding bovine in Sinú valley, Colombia. **Materials and methods.** Sorghum (*Sorghum vulgare*) and millo seeds were hybrid materials and commercial type varieties. A design of complete blocks at random was used with four repetitions for millo and three for sorghum. **Results.** Regarding vigor the genotypes that better behavior presented were the round Cuba and white long panicle for millo and LC 603, P-8239 and DR-1125 for sorghum. The millos that showed bigger senescence was the high cuarentano, the cane and the white long panicle; in sorghum those of more senescence were P-8239, LC 603 and 74 CO. Biggest production of green forage and dry matter were presented by millo, Batea Cuba, Round Cuba and white long panicle genotypes, for sorghum were Blanco Creole and DR-1125. The biggest yield grain was of batea Cuba and cane genotypes in millo, and in sorghum were DR-1125 and LC 603. As materials of good behavior inside all those evaluated were selected the Batea Cuba, Round Cuba, and white long panicle in millo and Blanco Creole and DR-1125 in sorghum. **Conclusions.** The millo genotypes that better behavior presented were in its order for yield (ton/ha): batea Cuba, round Cuba and white long panicle (ton/ha), being obtained a bigger capacity of animal load. The genotypes of better behavior of sorghum were Blanco Creole and DR-1125.

Key words: *Sorghum vulgare*, millo, forages, genotype, Córdoba.

INTRODUCCIÓN

En la costa atlántica de Colombia, durante el año se presenta un periodo seco de cinco meses, lo que ocasiona altas pérdidas económicas en las empresas ganaderas por los desbalances en la alimentación de los rumiantes, debido a la poca producción de forraje y acompañado de la escasa tecnificación ganadera. Para suplir las necesidades de los animales en estos períodos críticos hay alternativas de suplementación con el uso de pastos de corte de alto rendimiento como el sorgo y el millo (1).

El alimento natural para los bovinos son los forrajes por consiguiente, su establecimiento y posterior manejo de los pastos en forma escalonada redundará en la obtención de producciones de forrajes estables y capaces, de cubrir los requerimientos de las explotaciones en cualquier momento (1).

La pérdida y/o la baja producción de los animales durante la sequía son de gran magnitud (20 – 40 kg. / cabeza en el periodo seco). Si la producción estimada en la costa es de unos tres millones de cabezas y todas pierden peso a causa de la falta de agua y pasto, la pérdida del producto llega a ser entre 160.000 y 320.000 ton/ carne al año (2). El sorgo forrajero es originario de África tropical, se cultiva en muchas zonas del mundo pero su mejor crecimiento se ha observado desde el nivel del mar hasta los 1800 m.s.n.m. Es una gramínea poco exigente en suelos, pero crece mejor en suelos limo-arcillosos no profundos, bien drenados y ricos en elementos nutrientes, tolerante a las sequías, aunque también se desarrolla bajo irrigación controlada (3-5).

Según Bernal (6), el término forraje encierra a todas las partes verdes de la planta que se puede destinar a la

alimentación del ganado, de allí que el desarrollo ganadero se fundamenta sobre una estructura que le es indispensable, al aprovechamiento de las gramíneas y leguminosas silvestres o cultivadas y de otras especies que se desarrollan en tierras donde no es aconsejable la producción vegetal. El millo y el sorgo forrajero son gramíneas tropicales, que se desarrollan satisfactoriamente en una amplia variedad de suelos, desde los arenosos hasta los arcillosos, alcanzando las mejores producciones en suelos arcillosos (7).

El uso del sorgo en pastoreo o en corte, para la alimentación del ganado, en ocasiones es una desventaja por los contenidos de ácido cianhídrico. Este ácido no se encuentra normalmente en estado libre en la planta sino en compuestos denominados glucósidos. La cantidad de glucósido encontrado en una planta de sorgo varía de acuerdo con el contenido de nitrógeno en el suelo, lo que favorece el uso de abonos de este tipo (8, 9).

Para la implementación de estrategias de alimentación y reducir el efecto de la estacionalidad en la producción de pastos en el verano (10), se han realizado estudios en el litoral del Caribe Colombiano, donde el uso de ensilaje de millo blanco panoja larga es una alternativa forrajera viable para los ganaderos de la región.

Para estudiar el comportamiento de estos materiales se realizó el presente estudio, cuyo objetivo fue evaluar agrónomicamente siete genotipos de millo y cinco de sorgo, y determinar su rendimiento forrajero para ser empleado en alimentación de bovinos en el medio Sinú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio, localización y condiciones geoclimáticas. Es una investigación de tipo experimental; en el

Centro de Investigaciones Turipaná de Corpoica, localizado en el municipio de Cereté, departamento de Córdoba, Colombia. La altura es de 14 m.s.n.m, con una temperatura promedio anual de 28°C y una humedad relativa del 83% y precipitaciones de 1200 mm anuales. Su geoposicionamiento es 8° 5' de latitud norte y a 75° 49' de longitud oeste de Greenwich y su clasificación es de bosque seco tropical según Holdridge (6).

Semillas y diseño experimental. Las semillas usadas en el trabajo fueron híbridos y variedades comerciales de origen nacional e internacional. Se cuantificó la producción de forraje y materia seca en los siete materiales de millo: rojo criollo, bastón, redondo cuba, cuarentano alto, batea cuba, blanco criollo y blanco panoja larga, para lo cual se empleó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y en los cinco genotipos de sorgo: 74 CO, LC-603, P-8239, G-522 y DR-1125 se usaron tres repeticiones. El tamaño de la unidad experimental para los millos estuvo definido por cuatro surcos de 4.0 metros de largo por 0.7 metros entre surcos y una separación entre repetición de 0.78 m, con dos surcos bordes a cada lado del experimento para un área total en los millos de 319,6 m². El tamaño de la unidad experimental para el sorgo estuvo definido por tres surcos de 4.0 m de largo por 0.7 m entre cada surco y una separación entre repeticiones de 0.7 m con dos surcos bordes de cada lado, para un área total de 126 m². Estos materiales fueron sembrados a semilla continua y raleados a 11 plantas por metro lineal, para lograr una densidad de población de 156.986 plantas por hectárea. El área total de la parcela experimental fue de 445.6 m².

Análisis estadísticos. Se realizaron análisis de varianza individual para cada variable y se determinaron pruebas de comparación de medias (Duncan) para los genotipos estudiados, con el objeto

de conocer el genotipo estadísticamente superior.

Modelo matemático. El modelo matemático para bloques completos al azar fue el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Y_{ij} = Respuesta observada para el tratamiento i en la repetición j

U = Media general

T_i = Efecto debido a tratamiento i

B_j = Efecto debido a bloque j

E_{ij} = Error experimental asociado al tratamiento i en la repetición j

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis de varianza para el rendimiento y sus componentes, reportaron normalidad y homogeneidad con una distribución normal y confiabilidad en los datos obtenidos (Tabla 1).

Tabla 1. Cuadrados medios para forraje fresco total en los genotipos de millo y sorgo en los cortes I y II.

F. variac.	Gl	I		II	
		Peso fresco millo	Total (kg/ha) sorgo	Peso fresco millo	Total (kg/ha) sorgo
Repetición	2	229389553.9**	85317087.3**	28071842.43ns	1226615.3ns
Genotipo	6 ó 4	232927247.5**	9566292.51ns	649307199.3**	24631125.27ns
Error	12	25559003.93	5775198.83	13692239.81	9745938.81
Media		37223.43	23214.22	43783.96	21690.45
C.V.		13.581	10.35	8.45	14.39
Norm.		0.958ns	0.96ns	0.96ns	0.93ns
Aleat.		2.500ns	1.00ns	4.50ns	1.00ns
Homog.		7.738ns	0.79ns	9.94ns	0.80ns

Se presentaron diferencias significativas para millo y sorgo en el primer corte para repeticiones, pero no en el segundo corte (Tabla 1). Entre genotipos se presentaron diferencias significativas para millo en ambos cortes, no fue así para sorgo en los dos cortes (Tabla 1). Los C.V. fueron de 13.58% para millo y 10.35 % para sorgo en el primero corte y 8.45% para millo y 14.39 para sorgo en le segundo corte.

La comparación de medias de Duncan, determinó que el mejor genotipo de millo en el primer corte fue el batea cuba con 46.429 kg/ha, seguido por el redondo cuba con 43.452 kg/ha (Tabla 2). El menor rendimiento lo presentó el genotipo cuarentano alto con 19.791 kg/ha. En el segundo corte el mejor material

fue el batea cuba con 54.167 kg/ha, seguido del rojo criollo con 52.857 kg/ha. El menor peso lo obtuvo el cuarentano alto con 11.250 kg/ha.

Las tablas 2 y 3 muestran el rendimiento promedio de los genotipos de millo y sorgo durante los dos cortes. En millo el rendimiento más alto lo mostró el genotipo batea cuba con 50.298 kg /ha y el redondo cuba 45.535.5 Kg /ha, en sorgo el sobresaliente fue el blanco criollo con 40.029.5 kg /ha y el DR-11-25 con 25.446.5 kg /ha. Los materiales de más bajo rendimiento fueron el cuarentano alto para millo y el P - 8239 para sorgo.

De otra parte, los materiales de millo que mejor relación hoja, tallo y panoja

Tabla 2. Rendimiento de forraje verde para materiales de millo en los dos cortes y su promedio en producción.

Material	Primer corte (Kg /ha)	Segundo corte (Kg /ha)	Rendimiento promedio(Kg /ha)
1. Rojo criollo	35.713	52.857	44.285.0
2. Bastón	37.202	48.631	42.916.5
3. Redondo cuba	43.452	47.619	45.535.5
4. Cuarentano alto	19.791	11.250	15.520.5
5. Batea cuba	46.429	54.167	50.298.0
6. Blanco criollo	35.119	44.940	40.029.5
7. Blanco panoja larga	42.857	47.024	44.940.5

mostraron fueron el blanco criollo, el rojo criollo, el bastón, el batea cuba y el cuarentano alto. Los de sorgo fueron el G - 522, el P - 8239 y el DR - 1125.

Los rendimientos obtenidos en los materiales de millo se consideran bajos en comparación con el potencial que estos presentan, quizás debido a la alta humedad del lote y a las fuertes precipitaciones que se dieron durante el experimento período en que se realizó el primer corte. Suelos pesados y de mal drenaje afectan la producción de millo (11). La situación anterior contrasta con lo acaecido para el segundo corte, el cual arrojó mejores resultados en rendimientos de los materiales, lo que coincidió con el tiempo seco en la región.

En cuanto al sorgo el comportamiento del mismo fue diferente en ambos cortes,

lo que indica que estos materiales presentan un mejor comportamiento y más tolerancia a condiciones adversas en el ambiente. Los genotipos de millo que mejor comportamiento presentaron y por lo tanto se podrían recomendar son el batea cuba como principal y le siguen el redondo cuba y el blanco panoja larga, se descarta el cuarentano alto.

La experiencia agronómica del trópico del Sinú cordobés, recomienda usar los materiales de millo por sus altos rendimientos comparados al sorgo y al maíz, consiguiendo duplicar la capacidad de suplementación de los animales. Igualmente estos materiales de millo, responden a un manejo más eficiente al permitir hacer hasta tres cortes de forraje por cultivo, lo que no es posible con el sorgo y el maíz.

Tabla 3. Rendimiento de forraje verde para materiales de sorgo en los dos cortes y su promedio en producción.

Material	Primer corte (Kg/ha)	Segundo corte (Kg/ha)	Rendimiento promedio(Kg/ha)
1. 74 CO	21.825	18.988	20.406.5
2. LC 603	24.802	22.783	23.792.5
3. P - 8239	21.429	18.690	20.059.5
4. G - 522	22.919	22.500	22.709.5
5. DR - 1125	25.397	25.536	25.466.5
6. Blanco criollo	35.119	44.940	40.029.5

En conclusión, los genotipos de sorgo y millo que mayor producción de forraje verde y materia seca presentaron fueron para sorgo: el DR – 1125 y el LC 603 y en millo el batea cuba, el redondo cuba y el rojo criollo; en cuanto a mayor producción de grano fueron en millo el bastón , el batea cuba y el blanco panoja larga, para sorgo fueron el DR-1125 y LC-603; en trabajos realizados por CORPOICA con diferentes materiales de millo incluido el blanco panoja larga, éste

fue el que mejor comportamiento presentó para la franja litoral del Caribe.

Agradecimientos

Los autores expresan sus sinceros agradecimientos a Corpoica, a la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Córdoba. A Henry Contreras y Gabriel González por su trabajo de campo.

REFERENCIAS

1. Arguelles G. Alarcón E. Principales pastos de corte en Colombia. ICA-Boletín técnico No 49 Colombia 1995; p.7- 14.
2. Contreras A. La investigación Pecuaria. Boletín Divulgativo Sena. Colombia 1997; p.87-88.
3. Salamanca S. Pastos y Forrajes Producción y Manejo. Universidad Santo Tomás. Colombia. 1986; p.232-242.
4. Ibar A. Sorgo Cultivo y Aprovechamiento. Colección FAO. Producción y Sanidad Animal No. 12. Roma, 1982; p.327.
5. Mejía S. Evaluación y selección de cultivos forrajeros para la alimentación de bovinos en el trópico bajo. Colombia. Corpoica Regional 2. 1999; p.4.
6. Bernal E. Pastos y Forrajes Tropicales Producción y Manejo. Cuarta Edición Ed. Carvajal. Bogotá. 2003; p.33-702.
7. Guzmán J. Pastos y Forrajes Producción y Aprovechamiento. Tercera Edición. Serie Agrícola Animal Venezuela No. 111. 1996; p.79.
8. Rodríguez C. Rendimiento, composición y persistencia a cortes de ocho cultivares de sorgo forrajero. Agricultura Tropical Venezuela. 1968; 6:21-23.
9. Rodríguez T. Bernal J. Curso de Pastos y Forrajes. ICA. Colombia 1976; p.20.
10. Ruiz C. Establecimiento y Manejo de Pastos y Forrajes. Colombia 1999; p.6.
11. Corpoica. Productos y Procesos Tecnológicos por Macroregión. Bogotá. 1998; p.53-54.