

## **Efecto del sombreado sobre la producción y calidad del pasto guinea (*Panicum maximum*) en un sistema silvopastoril**

Néstor E. Obispo\*, Yusmary Espinoza, Jose L. Gil, Francisco Ovalles y Maria F. Rodríguez

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, Aragua, Venezuela. \*Correo electrónico: nobispo@inia.gob.ve

### **RESUMEN**

En una finca del estado Yaracuy, Venezuela, se realizó una investigación para evaluar el efecto de la densidad de sombra sobre la producción de biomasa y calidad del pasto guinea (*Panicum maximum*). Con la ayuda de información satelital y el análisis de imágenes cartográficas se seleccionaron cuatro potreros donde se determinó las densidades de copa de los árboles y de sus respectivas sombras. En las densidades de sombra determinadas (Alta, >30%; media, entre 20-30%; baja <10% y sin sombra), consideradas como tratamiento, se ubicaron 15 puntos de muestreo para la cosecha del pasto guinea contenido dentro de una cuadrícula de 0,25 m<sup>2</sup>, para determinar cantidad de biomasa kg/ha, contenidos de proteína cruda (PC), fibras detergentes neutra (FDN) y ácida (FDA) y su digestibilidad *in vitro*. Los mayores rendimientos (P<0,05) se observaron para los tratamientos bajo (14.045,9) y sin sombra (14.318,8), con valores intermedios para la densidad de sombra media (10.065,3) y el más bajo para la alta densidad de sombreado (8.859,6). Los contenidos de PC resultaron similares en todos los niveles de sombra, con un promedio de 13,2 ± 0.36%, con una tendencia numérica a ser mayor al incrementarse la densidad del sombreado. El contenido de FDN disminuyó (P<0,05) al aumentar el sombreado, con valores de 71,7; 69,9; 73,2 y 76,3%, para los niveles sombra alta, media, bajo y sin sombra, respectivamente. El contenido de FDA fue uniforme en las áreas con sombra con un valor promedio de 33,7%, pero menor que el contenido en los forrajes a pleno sol (42,6%). La digestibilidad del forraje fue mayor (P<0,05) para las áreas de alta y medio sombreado, con valores de 62,6; 65,9, respectivamente, y menores para los niveles bajo y sin sombra (59,4 y 59,4, respectivamente).

*Palabras clave:* calidad de forraje, sombra, digestibilidad, rendimiento, *Panicum maximum*.

### **Effect of shaded on the production and quality of guinea grass (*Panicum maximum*) in a silvopastoril system**

#### **ABSTRACT**

In a cattle farm in the Yaracuy state, Venezuela, a research was carried out to evaluate the effect of shade density on biomass yield and on the quality of the guinea grass (*Panicum maximum*). With the aid of satellite images and the analysis of cartographic charts, in four grassland areas, it was determined the canopy surface of the trees and their respective densities of shade. In these densities of shade (High, >30%; medium, between 20-30%; low <10% and without shade), considered as treatment, 15 points of sampling were set to harvest the contained Guinean grass in a 0.25 m<sup>2</sup> square frame, to determine the amount biomass kg/ha, the crude protein (PC), detergent fibers, neutral (NDF) and acid (ADF), contents, and the *in vitro* digestibility. The greater yields (P<0.05) were observed for the low (14,045.9) and without shade (14,318.8) densities, with intermediate values in the medium shaded area (10,065.3), and the lowest for the high shaded (8,859.6). The PC contents were similar in all the densities, with an average value of 13.2 ± 0.36%, with a numerical tendency to be higher with the increases in the shaded. NDF content diminished (P<0.05) with the increases in the density of shaded, with values of 71.7, 69.9, 73.2 and 76.3%, for the high, medium, low and without shade treatments, respectively. ADF contents were uniform

in the shaded areas with an average value of 33.7%, but smaller for the forages in quite sunny area (42.6%). The digestibility of the forage was higher ( $P<0.05$ ) for the forages in the high and medium shaded areas with values of 62.6 and 65.9, respectively, and lower in the low and without shade areas (59.4 and 59.4, respectively).

*Keywords:* forage quality, shade, digestibility, yield, *Panicum maximum*.

## INTRODUCCIÓN

En el afán de extender las áreas de pastizales para la producción animal se pueden causar grandes desequilibrios en el ambiente al destruir los bosques, los sistemas silvopastoriles, ofrecen ventajas competitivas para el desarrollo de ganaderías con menor impacto ambiental. Una de las bondades de esta alternativa silvopastoril estriba en la obtención de una mejor calidad y cantidad de forraje.

En la región central de Venezuela, se desarrollan sistemas silvopastoriles basados en pasturas de güinea (*Panicum maximum* L.) y diversas densidades de árboles de samán (*Samanea saman* (Jacq) Merr). En estos sistemas sombreados, siempre es acotado por los productores los altos rendimientos que obtienen los animales, particularmente en las etapas de ceba. Mucha de esta respuesta es el resultado de las condiciones de confort que se obtiene de la interacción árbol-pastura-animal, en la que es posible encontrar áreas sombreadas para el desenvolvimiento animal y el desarrollo de la pastura.

Estudios del efecto de la luz solar sobre las características morfo-estructurales del *P. maximum* han demostrado que la bajas intensidad de luz sobre este pasto, ocasiona cambios en el esclerénquima y el contenido celular con mejoras en la calidad y producción de biomasa (Deinum *et al.*, 1996). El presente estudio fue desarrollado para evaluar el efecto de tres densidades de sombra en potreros de *P. maximum* sobre su calidad y rendimientos en biomasa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se ubica en la finca Rancho Alegre (entre UTM E 534.652,44 y E 535.142,33 y N 1.143.947,01 y N 1.144.383,27), cercana a Marín, estado Yaracuy, Venezuela. Para los efectos de establecer los puntos de muestreo en los potreros se utilizó la información obtenida a través de la imagen Ikonos del año 2006. Una vez determinada la superficie de copa de los árboles presente se definieron los tratamientos como alto (>30%), medio (20 - 30%), bajo (<10%) y cero sombra (Figura 1). Los puntos de



Figura 1. Imagen satelital de las parcelas estudiadas mostrando las áreas de arboles, finca Rancho Alegre, Marín, estado Yaracuy (Ovalles *et al.*, 2007).

muestreo (15 por tratamiento) se identificaron en el plano cartográfico y con la ayuda de un posicionador satelital portátil se ubicaron en los potreros para el correspondiente muestreo.

Las muestras fueron colectadas después de un período de crecimiento de 45 días posterior a un pase de rotativa. Con la ayuda de una cuadrícula de 0,25 m<sup>2</sup> colocada en el punto seleccionado, se procedió a cortar todo el pasto en ella contenido desde una altura de 10 cm desde el suelo. El material cosechado después de pesado fue llevado al laboratorio y colocado en estufa hasta peso constante, obteniéndose el contenido de materia seca por diferencia entre estos pesos. Estas muestras fueron luego procesadas para la determinación de proteína cruda (AOAC, 1990), fibra detergente neutra y ácida (Goering y van Soest, 1970) y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (Tilley y Terry, 1963).

Se realizó el análisis estadístico de los datos mediante un ANOVA para un diseño completamente al azar con los cuatro tratamientos mencionados. La diferencia entre medias se evaluó a través de la prueba de la mínima diferencia significativa, utilizándose el paquete estadístico SAS.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de las variables estudiadas. Se observa que los mayores rendimientos se obtuvieron a niveles bajos de sombra o a plena exposición solar oscilando alrededor

de 14.200 kg/ha<sup>1</sup>, con diferencias significativas ( $P<0,05$ ) con los rendimientos observados niveles medianos y altos de sombra los cuales estuvieron por debajo de 10.100 kg/ha<sup>1</sup>. Viáfara *et al.* (1997) han reportados resultados similares en condiciones tropicales, atribuyéndolo principalmente a la menor cantidad de radiación incidente sobre la gramínea, lo que repercute en una menor actividad fotosintética. En general, las pasturas como el pasto guinea con ciclo fotosintético tipo C4, alcanzan su máxima producción con altos niveles de intensidad lumínica. La influencia de los árboles sobre la producción de las pasturas, considerando únicamente la intersección de la radiación solar, resultó en una reducción en la producción de biomasa, en comparación con los potreros abiertos. Sin embargo, cuando se considera el sistema silvopastoril en forma integral se espera una biomasa superior.

En cuanto a los niveles de proteína cruda no se encontraron diferencias significativas entre los niveles de sombra estudiados, aunque se observó una tendencia numérica hacia mayor contenido PC con el incremento en el nivel de sombreado. Los constituyentes de la pared celular (FDN y FDA) incrementaron significativamente al disminuir los niveles de sombra. Estos valores oscilaron entre 69,9 a 76,6 y 33,9 a 42,6 para FDN y FDA, respectivamente. Estas condiciones de ligera mejora en el contenido de PC y disminución de la FDA se reflejan en mejores condiciones para una mejora en la digestibilidad ruminal. El beneficio del sombreado sobre la calidad

Cuadro 1. Efectos del nivel de sombra sobre la producción de biomasa, contenidos de proteína, fibra detergente neutra y ácida, y digestibilidad *in vitro* de la guinea (*Panicum maximum*)

| Nivel de sombra | Biomasa | PC            | FDN   | FDA    | Digestibilidad |
|-----------------|---------|---------------|-------|--------|----------------|
|                 | kg/ha   | ----- % ----- |       |        |                |
| Alto            | 8.859c† | 13,2          | 71,7d | 35,4c  | 62,6a          |
| Mediano         | 10.065b | 13,3          | 69,9c | 32,9bc | 65,9a          |
| Bajo            | 14.046a | 13,6          | 73,2b | 33,9bc | 59,4b          |
| Sin sombra      | 14.319a | 12,1          | 76,6a | 42,6a  | 59,4b          |

† Valores en la misma columna con distintas letras indican diferencias significativas ( $P<0,05$ ).

de la pastura se destaca en esta investigación por una disminución en el contenido de los polisacáridos de la pared celular y esa ligera mejora en los contenidos de PC, con manifiesto incremento de la degradabilidad de los mismos. Esta respuesta es coincidente con lo reportado por Paciullo *et al.* (2007), quienes encontraron incrementos en la digestibilidad de las plantas con los mayores niveles de sombreamiento, asociados a disminución en los contenidos de las paredes celulares en las plantas evaluadas, particularmente los compuestos polifenólicos.

### CONCLUSIONES

La producción y calidad de la biomasa de *Panicum maximum* es afectada por el nivel de sombreamiento. El nivel alto de sombreado afecta negativamente el rendimiento de la pastura. Contrariamente, se mejora la calidad de la misma como alimento para los rumiantes. En esta investigación, no hubo un efecto del nivel de sombra sobre el contenido de proteína cruda de la pastura; sin embargo, la disminución de los contenidos de las paredes celulares fue evidente, particularmente de los más recalcitrantes (FDA), resultando en una mejora en la digestibilidad *in vitro*.

### LITERATURA CITADA

AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 1990. Official Methods of Analysis. 15<sup>ta</sup> ed,

Association of Official Analytical Chemist, Arlington, Virginia, USA.

Deinum B., R.D. Sulastrri, M.H.J. Zeinaby A. Maassen. 1996. Effects of light intensity on growth, anatomy and forage quality of two tropical grasses (*Brachiaria brizantha* and *Panicum maximum* var. *trichoglume*). Netherlands J. Agric. Sci., 44:111-124.

Goering H.K. y P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analyses. Agriculture Handbook 379. U.S. Government Printing Office, Washington DC, USA.

Paciullo D.S.C., C.A.B. de Carvalho, L.J.M. Aroeira, M.J.F. Morenz, F.C.F. Lopes y R.O.P. Rossiello. 2007. Morfofisiología e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamiento natural e a sol pleno. Pesq. Agrop. Bras., 42(4): 573-579.

Tilley J.M. y R.A. Terry. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. Brit. Grassl. Soc. 18, 104-111.

Viáfara B., T. Clavero y O. Araujo-Febres. 1997. Efecto de sombreamiento de samán (*Pithecellobium samán* Jacq. (Benth)), sobre el crecimiento y desarrollo del pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.). Arch. Latin. Prod. Anim., 5(Supl. 1): 39-41.