

PF 15. TOLERANCIA A LA SOMBRA DE ESPECIES FORRAJERAS HERBACEAS EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE COSTA RICA

E. E. Zelada¹ y M. A. Ibrahim²

¹Ingeniero Agrónomo, investigador, IBTA-Chapare, Boliva. Ph.D. Investigador, especialista en Sistemas Silvopastoriles, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Abstract

Shade tolerance of herbaceous forage species in humid tropic of Costa Rica

The objective of this study was to determine the effect of different light levels on DM production and physiological responses of four forage species *Brachiaria brizantha* (*Bb*), *Panicum maximum* (*Pm*), *Arachis pintoi* (*Ap*) y *Axonopus compressus* (*Ac*) established in a split plot design with three replications at “Los Diamantes” Experimental Station. Mean rainfall of the region is 4 332 mm/year and daily temperature 24.2 °C, soils were medium to high fertility. Sarloin cloth was used to simulate the light levels (main plots): 25, 50, 70 % and 100 % of total light. The plots were established in September 1994 and the experiment was started in January, 1995 with uniformisation of all plots (5 cm for prostrate species and 20 cm for erect species). Measurements were taken on leaf area index DM yield and radiation use efficiency. From the results, it was concluded that *Pm* and *Bb* maintained high DM production under moderate light levels which should be considered for the establishment of silvopastoral systems. In addition, the legume *Ap* showed excellent plasticity for shade tolerance and this together with high quality sustained under shaded conditions are good attributes for its integration in plantation grazing systems.

Palabras claves: *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum*, *Arachis pintoi*, *Axonopus compressus*, producción MS, eficiencia del uso de radiación.

Key words: *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum*, *Arachis pintoi*, *Axonopus compressus*, DM yield, radiation use efficiency.

Introducción

Las gramíneas *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens* y *Panicum maximum* y la leguminosa *Arachis pintoi* han sido seleccionadas como las más promisorias para la zona atlántica de Costa Rica (Ibrahim, 1994). Es importante hacer notar que todas la evaluaciones se realizaron a pleno sol y existen pocos trabajos con resultados sobre el comportamiento de las especies promisorias bajo condiciones de sombra en esta zona. Por lo tanto, el objetivo de esta trabajo fue medir el comportamiento de las especies promisorias bajo sombra.

Materiales y métodos

El presente estudio se realizó en la Estación Experimental “Los Diamantes”, ubicada en Guapiles, Costa Rica. El promedio anual de temperatura es 24.6 °C y de lluvia 4 332 mm. Los suelos son de mediana a alta fertilidad y se clasifican como un Eutric Hapludand.

Las tratamientos fueron 4 niveles de sombra (100, 75, 50 y 25 % de luz total) y 4 especies forrajeras: *Brachiaria brizantha* (*Bb*) CIAT 6780; *Panicum maximum* (*Pm*) CIAT 16061; *Axonopus compressus* (*Ac*) y *Arachis pintoi* (*Ap*) CIAT 17434. El diseño experimental fue de bloques al azar con un arreglo de parcelas sub-sub divididas con tres repeticiones. Las parcelas grandes fueron los niveles de luz total, las especies forrajeras fueron las sub-parcelas y los cortes en el tiempo fueron las sub-sub parcelas. La siembra de los especies forrajeras se realizó en setiembre 94 a una distancia de 0,25 m entre surcos y entre plantas. Se utilizaron mayas de Sarin para simular los niveles de sombra establecidos. Las parcelas fueron manejadas con cortes cada 35 días a una altura de 20 cm para las especies erectas (*Pm* y *Bb*) y de 5 cm para las especies rastreras *Ac* y *Ap*.

Se midió el índice de área foliar (IAF) y la producción de MS en cada corte. También se midió la radiación fotosintéticamente activa para estimar la eficiencia de utilización de luz por las especies forrajeras.

Resultados

Índice de área foliar. El análisis de regresión mostró un efecto ($P < .01$) cuadrático del nivel de luz (x) sobre el IAF (y), el cual tuvo una mayor tasa de reducción cuando se variaron los niveles de luz de 75 a 25 % (figura 1);

este efecto fue mas marcado para las especies *Bb* y *Pm*; sin embargo estas mantuvieron un IAF mis alto que *Ac*. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Wong *et al.* (1985), quienes indican que IAF de especies como *Panicum*, *Axonopus* y *B. decumbens* disminuyen cuando el nivel de sombra fue aumentado. La leguminosa *A. pintoi* mantuvo altos valores de IAF a pesar que éste disminuye cuando los niveles de luz fueron reducidos. Fisher y Cruz (1994), también notaron *A. pintoi* mantuvo alta IAF bajo sombra (70 - 30 % de luz).

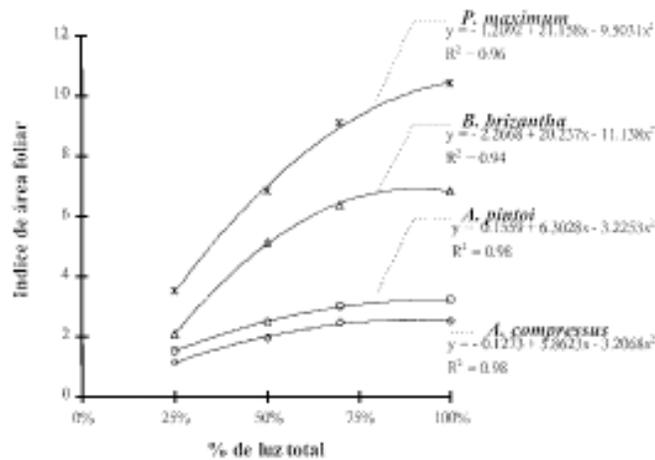


Figura 1. Efecto de los diferentes niveles de luz sobre el IAF de cuatro especies forrajeras manejadas bajo corte cada 35 días.

Producción de MS. La producción de MS de las gramíneas disminuye en forma cuadrática ($P < .001$) a medida que el nivel de sombra fue aumentado (figura 2). Sin embargo, este efecto fue más pronunciado para las especies *Bb* y *Pm* que en *Ac*. A 50 % de luz, la producción de MS de las especies *Bb*, *Pm* y *Ac* con relación a la producción a pleno sol, fue de 60.6, 65.7 y 80 % respectivamente, pero es importante notar que la producción de MS de las especies mejoradas fue significativamente más alta (2 y 3,2 t MS/ha respectivamente) que *Ac*.

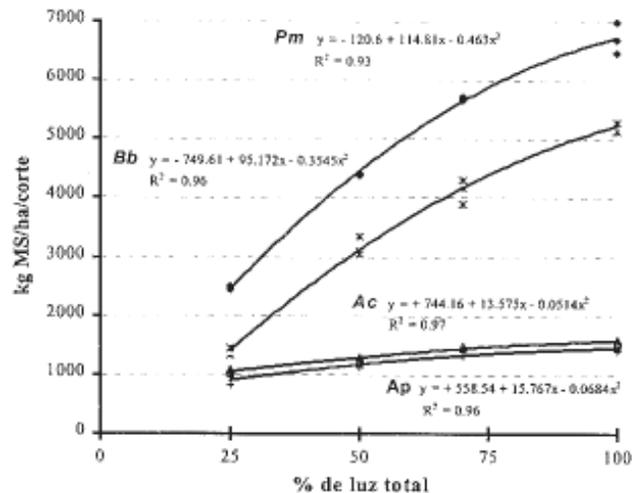


Figura 2. Efecto de diferentes niveles de luz sobre la producción de MS en cuatro especies forrajeras.

Por otra lado, la producción de MS 50 % de luz total *A. pintoi* produce un 80 % de la producción que se obtiene a pleno sol, lo cual es una buena indicación de la plasticidad de esta especie para tolerancia de sombra. Fisher y Cruz (1994) notaron que la producción de MS de *A. pintoi* tendía a aumentar cuando el nivel de sombra fue incrementado.

Eficiencia de utilización de radiación (EUR). Como se esperaba el EUR presente diferencias significativas

($P < .01$) entre las gramíneas. El EUR aumentó en forma lineal conforme el nivel de sombra fue aumentado, llegando a valores de 6.4 g MS/Mj para *P. maximum* y de 4.5 en *B. brizantha* bajo 25 % de luz total (figura 3). El EUR de *A. pintoi* muestra una tendencia similar que el caso de *A. compressus* llegando a valores de 2.07 g MS/Mj bajo 25 % de luz. A pleno sol el EUR de *A. pintoi* fue sólo de 1.0 g MS/Mj.

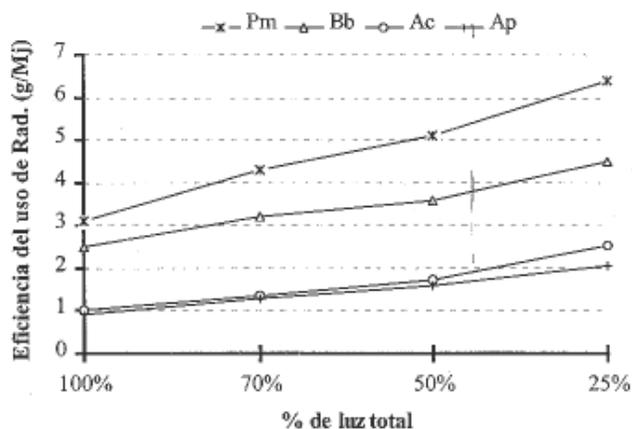


Figura 3. Eficiencia de uso de radiación (g MS/Mj) de cuatro especies forrajeras manejadas bajo cuatro niveles de luz.

Se concluye que las gramíneas *P. maximum* y *B. brizantha* y la leguminosa *A. pintoi* muestran buena tolerancia a la sombra; estas especies tienen buen potencial para su integración en sistemas silvopastoriles.

Literatura citada

- Fisher, M. J., P. Cruz. 1994. Some ecophysiological aspects of *Arachis pintoi*. In: P. C. Kerridge, B. Hardy. Eds. Biology and agronomy of forage *Arachis*. Cali, Colombia, CIAT. 209 p. (CIAT publication, N- 240).
- Ibrahim, M.A. 1994. Compatibility, persistence and productivity of grass-legume mixtures for sustainable animal production in the Atlantic Zone of Costa Rica. Ph.D. Thesis. Wageningen, The Netherlands. Wageningen Agricultural University. 129 p.
- Wong, C. C., H. Rahim, M. A. Sharudin. 1985. Shade tolerance potential of some tropical forages for integration with plantations. 1. Grasses. *Mardi Res. Bull.* 13(3): 225-247.