EFECTO DEL APLAZAMIENTO DEL USO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE, CONTENIDO DE PROTEÍNA BRUTA Y DIGESTIBILIDAD DE LA ASOCIACIÓN BUFFEL-*LEUCAENA*.

J. Faría Mármol [1], A. Sánchez[2].
[1] Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía, Maracaibo, Venezuela. [2] Instituto de Investigaciones Agrícolas de Falcón, Coro, Venezuela. *jfariamarmol@cantv.net*

INTRODUCCIÓN

En muchas regiones del trópico la distribución irregular de las lluvias durante el año, acarrea una desigual producción animal ya que durante los períodos de sequía se reduce la oferta de forraje en cantidad y calidad, disminuyendo la productividad del rebaño. Una de las alternativas de bajo coste para aliviar esta situación es el aplazamiento estratégico del uso de los pastizales. Sin embargo, esta práctica acarrea una pérdida importante en el valor nutritivo del material diferido. La incorporación en la pastura de leguminosas adaptadas a la sequía ha permitido mejorar la producción de materia seca e incrementar el valor nutritivo del forraje (Faría Mármol *et al.,* 2005a). Así mismo, en la región semiárida del Estado Zulia existen evidencias del efecto del aplazamiento estratégico de la utilización de las asociaciones gramíneas-leguminosas usando especies adaptadas a ambientes secos, las cuales a través de esta integración logran atenuar los efectos adversos que el déficit hídrico y la madurez tienen sobre la producción, composición y digestibilidad de la materia seca (Faría Mármol *et al.,* 2005b).

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de aplazar la edad de utilización del pastizal sobre el rendimiento de Materia Seca, contenido de proteína bruta y digestibilidad de la materia orgánica producida por la asociación Buffel (*Cenchrus Ciliaris*) – leucaena (*Leucaena leucocephala*) en un ambiente de bosque muy seco tropical.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en el campo Experimental La Cañada, ubicado en el Estado Zulia, Venezuela; localizado geográficamente a los 10º 32' Latitud Norte y 71º 42' Longitud Oeste, correspondiendo a un bosque muy seco tropical, con una precipitación de 600 mm/año, una temperatura media de 28 ºC y una evapotranspiración de 1662 mm. Los suelos son de textura franco-arenosa, pH 5,5 con valores de Ca, Mg, Na y K de 0,6; 0,3; 0,1 y 0,17 mg/100g de suelo; la capacidad de intercambio catiónico (36 me/100g) y P_2O_5 (6 ppm) son relativamente bajos. Se usó una superficie total de 388,8 m^2 repartidos en tres bloques de 129,6 m^2 que a su vez se subdividieron en cuatro parcelas con un área efectiva de cosecha de 2,5 m^2. En ellas, la leguminosa se sembró en hileras espaciadas 1,75 m y 0,25 m entre plantas, mientras que el Buffel fue sembrado a un espaciamiento de 0,25 m x 0,25 m. El experimento fue de factor único siendo éste el aplazamiento de la edad de utilización (E) tomando como testigo la frecuencia de corte tradicional de 42 días, conformando los tratamientos: E_0: 0, E_1=42, E_2:84, y E_3:126 días de aplazamiento correspondientes a 42, 84, 126, y 168 días de crecimiento respectivamente. Se usó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. En cada periodo de aplazamiento se evaluó la producción de biomasa aérea (PMS) y procesaron muestras compuestas de hojas y tallos para Buffel y fracción fina (pinna, pecíolos y tallos < de 5 mm de diámetro) para leucaena. Las muestras fueron colectadas a una altura de cosecha de 0,6 m para la leucaena y ,0,10 para buffel. Se determinó la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO) por el método de Tilley y Terry modificado (Alexander, 1966) y contenido de proteína bruta (PB) por el método de Kjeldahl (AOAC,1994). Los datos obtenidos, fueron sometidos a análisis de varianza utilizando un Modelo Lineal General del Sistema de Análisis Estadístico SAS, con una comparación de medias a través de la prueba de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se observaron diferencias (P>0,05) en la (PMS) de las distintas (E) en ambas especies. Con el inicio de la época seca se notó una reducción drástica de la tasa de crecimiento que mantuvo estable en el tiempo la PMS y no permitió observar los

incrementos productivos señalados con esta práctica en condiciones de déficit hídrico menos severo (Molina *et al*., 1996). La PMS media acumulada de la asociación fue de 446,5 g/m^2, y la *Leucaena leucocephala* aportó la mayor parte del material producido con 286,9 g/m^2 (64,2%) evidenciando su excelente potencial para producir bajo condiciones de severo déficit hídrico. La producción de biomasa aprovechable (pinna, pecíolos y tallos < de 5 mm de diámetro) de Leucaena se mantuvo sin cambios para los distintos (E), no obstante, E_0 mostró una proporción de material grueso (no comestible) menor a la observada en los tratamientos con aplazamientos de cosecha lo que puede atribuirse a la influencia que la madurez tiene en el incremento de la proporción de tallos (Harris, 1990).

El efecto del aplazamiento en los componentes de la materia seca del pasto Buffel se presentan en la Tabla 1. El pasto Buffel mostró un deterioro progresivo de la proporción de los componentes de la materia seca, a medida que el periodo de aplazamiento (E) se alargó, disminuyó (P≤0.05) la fracción de mejor valor nutritivo (hoja) e incrementó proporcionalmente la fracción de material muerto, desmejorando la disponibilidad de biomasa aprovechable. En Leucaena el tratamiento sin aplazamiento (E_0) mostró una menor proporción de material grueso lo que puede atribuirse a la influencia de la madurez, sin embargo, la disminución del material fino (de mejor valor forrajero) no fue significativa. La respuesta más común en la mayoría de los forrajes es que con avances en la madurez sufren una reducción de la relación hoja/tallo (Alberch *et al*., 1987). Adicionalmente el estrés hídrico disminuye el tamaño de las hojas nuevas y aumenta la senescencia de las hojas viejas incrementando la proporción de material muerto (Harris, 1990). El inicio de las lluvias provocó un rápido incremento (P≤0.05) de la relación hoja/tallo en E_4 evidenciando la adaptación del pasto Buffel a la intensidad y duración del estrés hídrico propio de la zona.

Tabla 1. Efecto del aplazamiento de utilización en la composición de materia seca del *Cenchrus ciliaris*.

E (días)	Fracciones de la materia seca					
	Hojas		Tallos		Material muerto	
	g/m^2	EE	g/m^2	EE	g/m^2	EE
E_0(42)	74,08 a	1,89	64,49	10,23	31,91b	5,28
E_1(84)	31,07ab	2,17	58,91	2,46	43,27ab	0,78
E_2(126)	9,73bc	0,69	51,09	3,50	65,47ab	3,93
E_3(168)	6,71c	1,12	82,02	10,79	116,7a	13,82
E_4 (210)	71,4 a	3,07	58,24	3,58	69,84ab	3,22

Medias con literales en la misma columna no presentan similitud estadística (Tukey, P≤0.05).

En la tabla 2 se presentan los resultados del efecto de aplazamiento de utilización en el contenido de proteína bruta (PB) y digestibilidad in vitro de la materia orgánica (DIVMO) de las especies asociadas *C. ciliaris* y *L. leucocephala*. La concentración de proteína en el pasto Buffel a pesar del efecto negativo de la sequía y la madurez avanzada se mantuvo con un valor semejante o por encima de 7%, considerado como el nivel mínimo para obviar una disminución del consumo voluntario en rumiantes a pastoreo (Minson, 1990). No obstante, estos valores resultaron inferiores a los obtenidos por Caraballo y González (1991) a edades menores. La Leucaena superó en un 62,08% el contenido de PB del Buffel y como es característico en las leguminosas no cambió significativamente su concentración con avances en la madurez, notándose sólo una ligera tendencia a disminuir lo que apuntala las bondades nutricionales de la especie y la asociación para el manejo del aplazamiento de utilización.

La concentración de proteína bruta de la leucaena aún con una madurez de 168 días de crecimiento y un prologado estrés hídrico, fue superior a los máximos niveles encontrados en buffel, y en concordancia con los niveles reportados para esta especie en Venezuela (Faría-Mármol *et al.,* 1996) y otras regiones tropicales (Murethi *et al.,* 1994). El avance de la madurez disminuyó significativamente la proporción de materia orgánica digestible del pasto Buffel mientras que en leucaena se mantuvo sin cambios significativos a pesar de observarse una clara tendencia a disminuir.

La característica más común en la mayoría de las gramíneas forrajeras cuando avanza la madurez es una drástica reducción de la relación hoja:tallo (Albrecht *et al.,* 1987). Además, en estas plantas los contenidos de lignina y pared celular tanto de los tallos como de las hojas incrementan significativamente con la edad (Jung y Vogel, 1992) y en consecuencia su digestibilidad disminuye linealmente. Sin embargo, a pesar que un efecto similar ha sido reportado en tallos de leguminosas, sus hojas se mantienen sin variación en los contenidos de lignina, pared celular y porcentaje de digestibilidad atenuando el efecto negativo de la edad (Albrecht *et al.,* 1987). La presencia de la leucaena en la pastura asociada, permite mejorar el valor nutritivo del forraje en oferta aún en condiciones de fuerte déficit hídrico y madurez avanzada debido a sus mayores concentraciones de proteína cruda en el follaje y mejor digestibilidad de la materia orgánica en todos los periodos de aplazamiento de utilización con respecto al buffel.

Tabla 2. Efecto de aplazamiento de utilización en el contenido de proteína bruta (PB) y digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO) de las especies asociadas *C. ciliaris* y *L. leucocephala.*

E (días)	***Cenchrus ciliaris***		***Leucaena leucocephala***	
	PB(%)	DIVMO(%)	PB(%)	DIVMO(%)
E_0(42)	10,6[a]	47,7a	23,2	57,5
E_1(84)	8,96b	42,2b	25,3	56,6
E_2(126)	7,78bc	41,5b	20,5	47,6
E_3(168)	6,88c	38,0c	21,2	49,9
E_4 (210)	7,20bc	40,9bc	21,5	48,4
ES	0,52	2,08	0,86	1,47

Medias con literales en la misma columna no presentan similitud estadística (Tukey, P≤0.05).
ES: Error estándar. N:basado en 30 observaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexander, RH. 1966. Establecimiento de un sistema de digestibilidad *in Vitro* en el laboratorio, pp. 101-114. In: Métodos *in Vitro* para Determinar el Valor Nutritivo de los Forrajes. Memorias del Simposium. La Estanzuela. Uruguay.

Albrecht KA, Wedin WF, Buxton DR. 1987. "Cell-wall composition and digestibility of alfalfa stems and leaves". Crop. Sci., 27: 735-741.

A O A C Association of Official Analytical Chemists. 1994. Official Methods of Analysis (15th Ed.) Washington D.C. 1018 pp.

Caraballo A, González B. 1991. Respuesta del pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris, cv Viólela*) a diferentes frecuencias y alturas de corte y niveles de fertilización nitrogenada. Revista de Agronomía (LUZ) 8:167-185.

Faria-Mármol J, Morillo D, McDowell LR. 1996. *In vitro* digestibility, crude protein, and mineral concentrations of *Leucaena leucocephala* accessions in a wet / dry tropical region of Venezuela. Commun.Soil Sci..Plant .Anal. 27: 2663-2674.

Faria-Mármol J, Morillo D, Chirinos Z. 2005a. Effect of defoliation frequencies on the dry matter yield and nutrient content Centrosema species. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal.13(1):1-6.

Faria-Mármol J, Sánchez A, Araque C. 2005b. Efecto del aplazamiento de utilización de la asociación buffel-leucaena en el contenido de nutrientes. BIOTAM Nueva Serie. Edición Especial:472-474.

Harris, PJ. 1990. Plant cell wall structure and development. En: D Akin, L jungdahl, J Wilson y P Harris (eds) Microbial and plant opportunities to improve lignicellulose utilization by ruminant. New York.

Jung HG, Vogel KP (1992) "Lignification of switchgrass (*Panicum virgatum L.*) and big blustem (*Andropogon gerardii Vitman*) plant parts during maturation on its effects on fibre degradability". J. Sci. Food Agric. 59: 169-179.

Martínez M, Tergas LE, Méndez-Cruz, AV.1 990. Producción de forraje y valor nutritivo de *Leucaena leucocephala* en la región semiárida de Puerto Rico. Pasturas Tropicales. 12: 25-28.

Mison DJ (1990) Forage in ruminant nutrition. Academia Press Inc.,San Diego,California, USA.483 pp.

Molina J, Faría- Mármol J, Chirinos Z. 1996. Efecto de diferir la época de utilización y calidad de la asociación *Pannicum maximum-Leucaena leucocephala.* Pasturas Tropicales. 18:51-54.

Murethi J.G, Thorpe W, Tayler RS, Reynolds L. 1994. Evaluation of accessions for the semi-humid lowland tropico of East Africa. Trop. Agric. (Trinidad) 71:83-87.