

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION EN AÑOJOS PASTANDO PANGOLA (*D. decumbens* Stent) CON DIFERENTES NIVELES DE CARGA, SEGREGACION Y FERTILIZACION

A. Alfonso, L.R. Valdés y J. Batista

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Perico, Matanzas, Cuba**

Se utilizaron 60 añojos (3/4 Hoistein x 1/4 Cebú) con una edad comprendida entre 8-10 meses, los cuales fueron distribuidos en un diseño totalmente aleatorizado con el objetivo de evaluar el pasto pangola común sometido a dos cargas, 4 y 6 animales/ha, y tres niveles de fertilización: 80, 160 y 240 kg N/ha/año. No se encontraron diferencias significativas para las ganancias de peso vivo en ninguno de los tratamientos, las cuales fueron 0,334 y 0,337 kg/animal/día para la carga de 4 animales/ha, con niveles de fertilización de 80 y 160 kg de N/ha/año, y con la carga de 6 animales/ha se obtuvieron 0,334 y 0,318 kg/animal/día, con niveles de 160 y 240 kg N/ha/año respectivamente. Se concluye que en sistemas de ceba en pasto pangola, la segregación y suplementación con miel-urea en la seca resultó ventajosa cuando se utilizó la mayor carga, lo cual permitió una mayor ganancia por ha. Se sugiere estudiar otros suplementos con vistas a mejorar la relación proteína:energía.

Palabras clave: *Suplementación, carga, segregación, fertilización, pangola*

La carga es considerada uno de los factores de mayor importancia en la explotación ganadera, capaz de regular la producción de los animales cuando son sometidos a pastoreo (McMeekan y Walshe, 1963). Por otra parte, con la utilización de elevadas dosis de N en pasto pangola se pueden obtener elevadas disponibilidades de MS en el período lluvioso (Pérez-Infante, 1970; García-Trujillo, 1974 y Paretas, 1978), lo que permite que en condiciones de pastoreo en sistemas de secano pueda ser segregada un área de pastoreo determinada, para incrementar la producción por área y garantizar una parte de la alimentación en el período seco (Esperance, O'Donovan y Perdomo, 1978), evitando el sobrepastoreo (García-Trujillo, 1980).

El presente experimento se condujo con el objetivo de estudiar distintas interrelaciones de carga, niveles de fertilizante y por ciento de áreas segregadas, cuando se suplementa miel-urea y ensilaje en el período seco, con vistas a lograr sistemas complejos que permitan alcanzar elevadas producciones por área.

MATERIALES Y METODOS

Suelo. El experimento se condujo en un suelo Ferralítico Rojo compactado con fertilidad natural media (Academia de Ciencias de Cuba, 1979).

Clima. El trabajo se llevó a cabo en dos períodos de lluvia y uno de seca, donde las precipitaciones fueron 870, 832 y 526 mm respectivamente, y las temperaturas fueron 25,9; 26,9 y 21,6°C.

Animales. Se emplearon 60 añejos machos mestizos (3/4 Holstein x 1/4 Cebú) de 176 kg de PV inicial y una edad de 8-10 meses, los cuales se incorporaron al pastoreo en el período de lluvia.

Tratamientos y diseño. Fue utilizado un diseño totalmente aleatorizado donde se comparó el efecto de dos niveles de carga: 4 y 6 animales/ha, segregándose en el

período de lluvia el 50 y 30% del área respectivamente, y en cada carga se estudiaron dos niveles de fertilización: 80 y 160 kg N/ha para la más baja y 160 y 240 kg N/ha para la mayor. El suplemento consistió en el suministro de ensilaje y miel-urea *ad-libitum*.

Pasto. El pasto utilizado fue pangola común (*D. decumbens* Stent) con más de 9 años de explotación. Su población inicial fluctuó entre un 66 y un 86% en los diferentes cuartones.

Fertilización. Para la carga de 4 animales/ha se utilizaron dos niveles de fertilización: 80-40-60 kg NPK/ha y el duplo de estas dosis, mientras que para la carga de 6 animales/ha se utilizó esta última y otra consistente en la aplicación de 240-120-180 kg NPK/ha. La fuente de N (urea) fue subdividida en dos aplicaciones para el nivel menor y en cuatro para los restantes, mientras que las fuentes de P_2O_5 y K_2O se aplicaron a principios del período de lluvia con el menor nivel y las restantes al principio y mediados de este período.

Segregación. Con la carga menor se segregó el 50% del área y con la mayor sólo el 30%. Se efectuaron dos cortes en el período de lluvia (principios de julio y de septiembre).

Procedimiento. Los animales rotaron en el período seco en cuatro cuartones con 21 días de reposo y 7 de estancia, mientras que en lluvia lo hicieron en dos cuartones (14 días de estancia y 14 de reposo) con la carga menor y en tres cuartones (7 días de estancia y 14 de reposo) los tratamientos con la carga mayor. En seca dispusieron de miel-urea y ensilaje a voluntad.

Mediciones. El PV de los animales se determinó mensualmente, la disponibilidad del pasto en tres ocasiones por época, la composición botánica al principio y final de cada época y el consumo de ensilaje y miel-urea dos veces por semana.

RESULTADOS

En la tabla 1 se indican las ganancias alcanzadas con la utilización de este sistema. Como se observa, en ninguno de los períodos hubo diferencias significativas entre los tratamientos (carga x nivel de fertilizante). Es de destacar las bajas ganancias logradas en el período de seca, que influyeron negativamente sobre las ganancias totales. Al analizar las ganancias por área, sólo pueden considerarse aceptables las obtenidas con 6 animales/ha y 160 kg N. Sin embargo, en este sentido se demostró el efecto ejercido por el incremento de la carga.

En la tabla 2 se muestran las disponibilidades estacionales. En la época de lluvia del primer año, los valores medios con la carga menor mostraron un notable incremento cuando se duplicó el nivel de fertilización, no así con la mayor, donde el incremento fue menos pronunciado; por otra parte, con igual nivel de fertilización (160 kg N/ha) se observó una drástica reducción de la disponibilidad como respuesta al incremento de la carga. En el período seco la disponibilidad fue menor en todos los tratamientos con respecto al de lluvia, mostrándose sólo una leve caída con el incremento de la carga. En la época de lluvia del segundo año, con 4 animales/ha las disponibilidades fueron algo más elevadas en relación con las del primer año para todos los tratamientos, resultando menos marcado el efecto de la carga. Al analizar la media total, resultó favorecido el tratamiento de 4 animales/ha y 160 kg N en relación con los restantes.

La composición química del pasto ofertado se muestra en la tabla 3. La FB en el período de lluvia alcanzó los mayores valores en todos los tratamientos, aunque mostró similitud con respecto al período seco con la carga y nivel menor de fertilización.

El contenido de PB en seca mejoró con el incremento de los niveles de fertilización para todas las cargas, mientras que en lluvia este indicador tuvo una mejora con respecto a la seca y fue similar para todos los tratamientos.

Tabla 1. Efecto de la carga y los niveles de fertilización sobre la ganancia individual estacional y por área en pasto pangola.

	Carga kg N/ha				ES $\bar{x} \pm$
	4/80	4/160	6/160	6/240	
Peso vivo (kg)					
Inicial	180	173	172	180	
Final	373	368	365	364	
Ganancia diaria (kg/animal)					
Lluvia	0,320	0,324	0,348	0,319	0,013
Seca	0,199	0,192	0,163	0,152	0,086
Lluvia	0,482	0,486	0,497	0,481	0,013
Total	0,334	0,337	0,334	0,318	0,02
Ganancia (kg/ha/año)	487	492	731	696	

Tabla 2. Disponibilidad del pasto pangola (kg MS/100 kg PV) por períodos.

Epoca	Carga/kg N/ha			
	4/80	4/160	6/160	6/240
Lluvia	4,8	8,1	4,7	5,4
Seca	4,0	4,2	3,7	3,4
Lluvia	5,0	10,0	7,4	6,1
\bar{x} total	4,70	6,90	5,00	4,85

Tabla 3. Composición química del pasto pangola con diferentes cargas y niveles de fertilización.

	Carga/kg N/ha			
	4/80	4/160	6/160	6/240
Fibra bruta (%)				
Seca	28,4	26,5	27,9	27,2
Lluvia	28,7	31,5	31,1	31,3
Proteína bruta (%)				
Seca	5,7	8,2	7,8	8,4
Lluvia	8,3	8,5	8,9	8,8
Calcio (%)				
Seca	0,531	0,541	0,546	0,710
Lluvia	0,477	0,526	0,500	0,491
Fósforo (%)				
Seca	0,225	0,249	0,243	0,257
Lluvia	0,213	0,219	0,228	0,229

Los contenidos de Ca fueron más altos en seca, observándose ligeros incrementos de los mismos con las cargas mayores, lo que se hizo más patente aún con el nivel de fertilización superior (240 kg N/ha). Los tenores de P fueron también ligeramente mayores en seca, con sólo pequeñas variaciones positivas al incrementarse la carga y nivel de fertilización.

La producción de forraje obtenido para ensilar aparece en la tabla 4. Se muestra que las diferencias entre uno y otro año fueron mínimas; sin embargo, cuando se analiza cada tratamiento se detecta que con la carga más baja el incremento en el nivel de fertilización no surtió efecto alguno sobre la producción de forraje, mientras que con la carga mayor sí fue apreciable este efecto. Al expresarse los rendimientos en t MS/ha, se observaron leves mejoras al incrementarse el nivel de fertilización con la carga mayor, mientras que con niveles similares el incremento de la carga y la reducción del por ciento de área segregada provocó caídas en la producción por área. Al analizarse la producción total durante el ciclo de ceba, los resultados mostraron similar comportamiento al primer año.

El consumo medio de ensilaje y miel-urea se indica en la tabla 5. El consumo de ensilaje fue bajo, y no existieron diferencias marcadas entre tratamientos, mientras que el de miel-urea puede considerarse ligeramente bajo para la carga 4 animales/ha y 160 kg de N, y normal para los restantes tratamientos.

En la tabla 6 aparecen las variaciones de la composición botánica (por ciento de pasto). Se observa que hasta 160 kg N/ha decayó la población de los cuartones pastados permanentemente, sobre todo con los niveles más bajos de fertilización y la más baja carga, mientras que con el nivel más alto y a pesar de ser más elevada la carga, dicha población mejoró levemente.

Tabla 4. Producción de forraje para ensilar con diferentes cargas, niveles de N y por ciento de áreas segregadas.

Años		Carga/kg N/ha			
		4/80 (50%)*	4/160 (50%)	6/160 (30%)	6/240 (30%)
1982	t MV	82,6	76,0	38,7	46,0
	t MS	24,4 (13,1)**	19,4 (10,4)	11,2 (9,0)	14,4 (11,5)
1983	t MV	84,2	73,0	36,4	43,0
	t MS	25,2 (13,5)	18,5 (10,0)	10,2 (8,2)	10,5 (8,4)
Total	t MS	49,6 (26,6)	37,9 (29,4)	21,4 (17,2)	24,9 (19,9)

()* Porcentaje de área segregada

()** Producción de MS/ha

Tabla 5. Consumo medio de miel-urea y ensilaje.

	Carga/kg N/ha			
	4/80	4/160	6/160	6/240
Consumo de ensilaje (kg/animal/día)	2,11	2,43	1,90	2,17
Consumo de miel-urea (kg/animal/día)	5,1	4,0	4,8	4,5

Tabla 6. Variaciones de la composición botánica (por ciento de pasto) de la pangola en los diferentes cuartones.

	Carga/kg N/ha															
	4/80				4/160				6/160				6/240			
Cuartones	P	P	S	S	P	P	S	S	P	P	P	S	P	P	P	S
Inicial	82	81	84	84	84	85	82	81	84	78	81	87	66	68	67	86
Final	74	72	83	81	78	79	80	81	78	75	76	84	66	67	73	83
Déficit	-8	-9	-1	-3	-5	-6	-2	0	-6	-3	-5	-3	0	-1	+6	-3
\bar{x} Déficit	-8,5		-2,0		-5,5		-1		-4,6		-3		+1,6		-3	

P Cuartones pastados continuamente

S Cuartones segregados en lluvia y pastados en seca

DISCUSION

Las ganancias medias individuales logradas en la época de lluvia del primer año (tabla 1) guardaron estrecha relación con las pobres disponibilidades alcanzadas durante dicho período (tabla 2), que estuvieron próximas o por debajo del límite considerado aceptable para obtener buenas ganancias: 7-8 kg MS/100 kg PV, de acuerdo con la revisión efectuada por García-Trujillo (1980). Esta respuesta pudo estar determinada por el incremento que sufrió la carga al aplicar los tratamientos de segregación, la que alcanzó hasta 8-8,5 animales/ha, y limitó, además, las posibilidades de selectividad y consumo. Es significativo que en el período seco fueron pobres las ganancias alcanzadas, las cuales pueden considerarse acordes con las disponibilidades encontradas, observándose leves caídas, aunque no significativas, con el incremento de la carga.

Por otra parte, el suministro de ensilaje y miel-urea no ofreció respuesta alguna; el consumo de ensilaje fue bajo (tabla 5) debido a la poca calidad del mismo (PB inferior al 6%), lo cual determina que el consumo se reduzca (Esperance, 1982). La miel-urea ofrecida a voluntad, a pesar de mostrar consumos adecuados, sólo debió haber provocado efectos depresivos sobre la digestibilidad del pasto (Church, citado por Valdés y Batista, 1981) debido a la preferencia de las bacterias celulolíticas por una fuente de energía más fácilmente fermentable como los carbohidratos de la miel, de acuerdo con lo planteado por Balch y Campling y por Church (citados por Martín y Alfonso, 1978), y a que no se ofertó una fuente proteica que permitiera una mayor eficiencia de la dieta para el engorde. Ello corrobora lo planteado por Anermam, Verde, Moore, Burns y Chicco (1972).

En el segundo período de lluvia, cuando las disponibilidades mejoraron, tal vez influenciadas por el efecto residual del fertilizante aplicado, así como por el incremento en las temperaturas (factor muy efectivo en la estimulación del crecimiento de esta especie),

los animales mostraron ganancias más altas, debido a un posible crecimiento compensatorio que se alcanza cuando se producen restricciones de alimento en períodos anteriores con una posterior mejora en las disponibilidades (Hill, 1967). De esta forma, no se observó efecto alguno de los tratamientos, lo que puede atribuirse también a lo expuesto para la primera época de lluvia, donde se utilizaron las mismas cargas.

Este comportamiento similar entre tratamientos en ambos períodos de lluvia y seca, determinó que las ganancias individuales fueran muy parecidas y que sólo se encontrara efecto al analizarse las ganancias por área, destacándose por sus mejores resultados el tratamiento de 6 animales/ha y 160 kg N/ha, similarmente a lo reportado por Valdés y Perdomo (1977).

Los contenidos de FB parecen estar estrechamente relacionados con las disponibilidades del período de lluvia, fundamentalmente determinados por el segundo, donde estas mejoraron y el pasto tendió a ser más fibroso, excepto con el menor nivel de fertilización y carga.

Los tenores de Ca se comportaron acorde con los resultados alcanzados por varios investigadores y generalizados en la literatura, pues suplieron los requerimientos de los animales según NRC (1978). El P tuvo un comportamiento inverso a lo comúnmente reportado, lo cual debió estar influenciado por la capacidad de fijación de este suelo con mayor presencia de iones de hierro y aluminio, que hace poco utilizables los fosfatos del fertilizante por el pasto (Beeckman y Brady, 1967). El contenido de este elemento sólo mejoró en el período de seca, al ser las disponibilidades más bajas, cuando los rebrotes logrados son jóvenes y pueden alcanzar la media que debe lograrse para dichos suelos y pastos (Alfaro, 1965).

La producción de forraje para ensilar no manifestó, respuesta alguna a los incrementos de los niveles de fertilización, lo que pudo estar relacionado con la forma en que se aplicó

el fertilizante con los niveles mayores, donde una aplicación se efectuó al segregarse después del corte y otra a los 30-45 días después de cada uno de los cortes realizados; no se apreciaron incrementos productivos, corroborando lo planteado por Paretas (1977), quien consideró como óptimo fertilizar sólo al segregar y después de cada corte. Sin embargo, se apreció una leve mejoría cuando los niveles de N/ha fueron mayores, así como las dosis intermedias con la carga más alta, debido a una mayor necesidad por parte del pasto sometido a una presión de pastoreo más intensa. Esta respuesta, a pesar de corroborar lo planteado por varios autores citados por Machado y Valdés (1978) no presentó un comportamiento lineal ascendente, pues parece ser que su mayor eficiencia se logra hasta con 160 kg N/ha; similares resultados lograron Whitney y Green (citados por Machado y Valdés, 1978), quienes utilizando niveles similares lograron 30 unidades de MS por unidad de N aplicado, y para niveles superiores esta relación sólo alcanzó valores de 10.

Las menores producciones/ha con la carga más alta resultaron el producto de la mayor presión de pastoreo a que fueron sometidos esos cuartones en seca, lo cual determinó que sus rebrotes estuvieran más agotados y sus producciones se logaran, mayormente, a partir del fertilizante aplicado, tomando en consideración que existía una menor disponibilidad.

Es interesante destacar que a pesar de la longevidad del pasto cuando los niveles de N fueron de 160 kg/ha o más, la composición botánica final sólo decreció alrededor de cinco unidades porcentuales con respecto a la inicial para ambas cargas, y mejoró con el mayor nivel de N y carga en los cuartones de pastoreo (P) y en los cuartones segregados (S), los que sólo mostraron un leve detrimento en su población. Ello demuestra la alta resistencia de este pasto al pastoreo y al corte, reportada por Machado y Valdés (1978).

Se concluye que en sistemas de ceba en pasto pangola, la segregación y suplementación con miel-urea en la seca resultó ventajosa cuando se utilizó la carga más alta y 160 kg N/ha, lo cual permitió una mayor ganancia por unidad de área. Se sugiere estudiar el uso de otros suplementos con vistas a mejorar la relación proteína:energía para obtener mejores ganancias.

SUMMARY

In a complete randomized design 60 yearlings (3/4 Holstein x 1/4 Zebu) were used with ages between 8-10 months, in order to evaluate common pangola grass (*Digitaria decumbens*) subjected to two stocking rates, 4 and 6 animals/ha and three fertilizer levels 80, 160 and 240 kg N/ha/year. No significative differences for the live weight gains were found in any of the treatments, which were 0,334 and 0,337 kg/animal/day with the stocking rate of 4 animals/ha and fertilization levels of 80 and 160 kg of N/ha/year, and with the stocking rate of 6 animals/ha were obtained 0,334 and 0,318 kg/animal/day with the levels of 160 and 240 kg N/ha/year respectively. It is concluded that in fattening systems with pangola grass, the segregation and supplementation with molasses-urea during the dry season became advantageous when the greatest stocking rate was used which permitted a higher gain per ha. It is suggested to study other supplements in order to improve protein:energy relation.

REFERENCIAS

ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba.

Instituto de Suelos. La Habana

ALFARO, F. 1965. Fundamentos de la nutrición animal. Alimentación del ganado vacuno.

p. 12

- ANMERMAN, C.B.; VERDE, GLADYS J.; MOORE, J.E.; BURNS, W.C. & CHICCO, C.F. 1972. **J. Anim. Sci.** 35:125
- BUCKMAN, M.O. & BRADY, N.C. 1967. Naturaleza y propiedades de los suelos. Ed. Revolucionaria. Instituto Cubano del Libro. La Habana
- ESPERANCE, M.; O'DONOVAN, P.B. & PERDOMO, A. 1978. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 1:115
- ESPERANCE, M. 1982. Estudios para mejorar la utilización del ensilaje en vacas lecheras. Tesis C. Dr. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- GARCIA-TRUJILLO, R. 1974. Disponibilidades de pastos en Cuba para la producción de leche. Premínimo. Univ. Habana
- GARCIA-TRUJILLO, R. 1980. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 3:503
- HILL, F. 1967. **J. Sci. Fd. Agric.** 18:164
- MACHADO, R. & VALDES, L.R. 1978. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 1:179
- MARTIN, P.C. & ALFONSO, F. 1978. **Rev. cubana Cienc. agric.** 12:51
- McMEEKAN, C.P. & WALSH, W. 1963. **J. Agric. Sci.** 61:147
- NRC. 1978. Nutrient. Requirement of domestic animals. Dairy cattle. Ed. Nat. Acad. Sci. Washington DC
- PARETAS, J.J. 1977. Proc. of the XIII Int. Grassld. Congr. D.D.R. 7:121
- PARETAS, J.J. 1978. **Cienc. y Téc. en la Agric. Pastos y Forrajes**. 1:87
- PEREZ-INFANTE, F. 1970. **Rev. cubana Cienc. agric.** 4:145
- VALDES, L.R. & PERDOMO, A. 1977. Resúmenes III Sem. Cient. Téc. EEPF "Indio Hatuey". p. 22
- VALDES, L.R. & BATISTA, J. 1981. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 4:225