

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON MIEL-UREA A TOROS QUE PASTAN PANGOLA (*Digitaria decumbens* Stent.) A DIFERENTES NIVELES DE CARGA Y FERTILIZACIÓN

L. R. Valdés y J. Batista

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

Un total de 60 terneros machos mestizos (3/4 Holstein x 1/4 Cebú) de 165 kg de peso vivo inicial fueron aleatorizados en 10 grupos iguales para estudiar el efecto de suplementar con miel urea a voluntad en la época de seca a animales que pastaban bajo diferentes combinaciones de carga y fertilización. Los sistemas fueron: 4 animales/ha sin fertilización o con 80 kg/ha de nitrógeno (N), 6 animales/ha con 80 o 160 kg/ha de N y 8 animales/ha con 160 kg/ha de N. En el experimento de secano que incluyó dos estaciones de sequía y dos de lluvias no se encontró efecto de la suplementación sobre la ganancia de peso vivo en ninguna de las combinaciones de carga y fertilización. Los animales del sistema con carga de 6 cabezas/ha y 160 kg de N mantuvieron ganancias de 420 g/día, las que no difirieron de los sistemas con 4 animales/ha, pero fueron significativamente superiores al sistema de 6 animales/ha con 80 kg de N y al sistema de 8 animales/ha, los que solamente ganaron 300 y 350 g/día respectivamente. No se encontraron diferencias en las características de la canal por efecto de la suplementación ni entre sistemas. Las máximas ganancias de peso vivo por hectárea fueron registradas en el sistema de 6 animales/ha con 160 kg de N, el cual resultó además el tratamiento que mayor ventaja económica reportó.

Palabras clave: *Pangola, miel-urea, carga, fertilización*

En dos trabajos anteriores donde se estudiaron diferentes combinaciones de carga y fertilización (Valdés y Perdomo, 1977; Valdés y Cuenca, 1978) se observó que las bajas ganancias individuales de los animales en la época de sequía determinadas por el pobre crecimiento del pasto pangola (*D. decumbens* Stent.) en ese período, limitaban las ganancias anuales por hectárea, por lo que es de esperar que la suplementación con algún alimento energético mejore la producción de los animales y reduzca la edad de matanza de los mismos. La mezcla de miel-urea ha sido el suplemento energético y proteico más fácilmente disponible en nuestro país y además dicha mezcla ha sido ampliamente probada en los países tropicales como alimento para los rumiantes, aunque con resultados muy variables y contradictorios, dependiendo de otros factores del sistema donde ha sido empleado como son, entre otros, el nivel de suministro de la mezcla, la presencia de otras fuentes de proteínas verdaderas, la concentración de urea en la mezcla, la disponibilidad y calidad de los pastos y los forrajes empleados.

El objetivo del presente experimento fue estudiar el efecto de la suplementación con miel-urea a animales de carne que pastaban a niveles de carga y fertilización previamente estudiadas.

MATERIALES Y METODOS

Tratamiento y diseño. Se utilizó un diseño totalmente aleatorizado para ser analizado según modelo factorial para estudiar cinco sistemas o combinaciones de carga y fertilización, cada año sometido a dos niveles de suplementación durante la época de sequía. Los sistemas consistieron en combinaciones de:

4 animales/ha sin fertilización	(4/0)
4 animales/ha con 80 kg/ha de nitrógeno	(4/80)
6 animales/ha con 80 kg/ha de nitrógeno	(6/80)
6 animales/ha con 160 kg/ha de nitrógeno	(6/160)
8 animales/ha con 160 kg/ha de nitrógeno	(8/160)

Los niveles de suplementación fueron cero suplementación y miel-urea a voluntad.

La dócima de comparación múltiple empleada fue la reportada por Duncan (1955).

Animales. Se emplearon seis terneros machos mestizos (3/4 Holstein x Cebú) de 10-11 meses de edad y 165 kg de peso vivo inicial para cada tratamiento, los cuales se incorporaron al pastoreo al inicio de la estación de sequía.

Pasto. El pasto utilizado fue pangola común (*Digitaria decumbens* Stent) con más de cinco años de establecido, el cual presentaba una proporción de pangola variable entre 70 y 100% en los cuartones de los diferentes tratamientos. Se utilizaron un total de veinte cuartones de diferentes tamaños según los tratamientos de carga, dos para cada grupo, los que fueron aleatorizados dentro de dos bloques en toda el área experimental.

Fertilización. Todo el fertilizante se aplicó durante el período de lluvias debido a que no se utilizó regadío en el período de sequía. La fuente de nitrógeno empleada fue nitrato de amonio la cual fue dividida en dos aplicaciones iguales para los niveles de 80 kg/ha y en cuatro aplicaciones para los niveles de 160 kg/ha. Al menor nivel de nitrógeno se le añadió superfosfato triple y cloruro de potasio a razón de 80 kg/ha de P_2O_5 y K_2O respectivamente en una sola aplicación, mientras que al mayor nivel de fertilización estos fertilizantes fueron añadidos a razón de 160 kg/ha en dos aplicaciones iguales.

Procedimientos. Los animales de cada tratamiento rotaron cada 14 días en los dos cuartones que disponían, oportunidad en la que eran bañados por productos garrapaticidas. El acceso al pasto fue libre así como al agua; durante la época de sequía tuvieron sales minerales a voluntad. El experimento concluyó cuando los animales de algunos tratamientos alcanzaron el peso de sacrificio e incluyó dos estaciones de sequía que totalizaron 258 días y dos estaciones de lluvias que en conjunto incluyeron 260 días.

Medidas. El peso vivo fue medido individualmente cada 4 semanas aproximadamente con los animales recién sacados de los cuartones. La disponibilidad de pasto se midió dos

veces en cada estación utilizando un marco rectangular de 0,5 m². En cada ocasión las muestras cortadas representaron el 0,08% del área del cuartón y se les determinó el contenido de MS y PB según métodos convencionales. La composición botánica fue medida al inicio y final del experimento en todos los cuartones mediante la observación de 10 muestras en cada cuartón utilizando un marco cuadrado de un metro dividido en 100 cuadrículas y dentro de cada una se hacía la estimación visual de la proporción de pasto y malas hierbas. El consumo de miel-urea fue medido por grupos mediante una regla aforada y se tomaron muestras para determinar materia seca y contenido de nitrógeno cada vez que se distribuyó en los comederos. Al finalizar el experimento todos los animales fueron sacrificados para medir las características de la canal según el método descrito por Willis y Preston (1967).

Análisis económico. Para el análisis económico de los resultados se empleó el método de costos por sistemas y solo se consideraron los costos directos en materiales, mano de obra y animales en base a los precios nacionales y los salarios y normas vigentes para las empresas de producción pecuaria del país.

RESULTADOS

Debido a que el comportamiento de los animales no difirió tanto entre ambas estaciones de sequía como entre las de lluvias, las ganancias diarias por animal fueron agrupadas para su análisis y son mostradas en la tabla 1.

No se encontraron diferencias significativas entre los animales suplementados y los no suplementados bajo ninguna combinación de carga y fertilización en ninguno de los períodos analizados. En la época de sequía los animales con la menor carga ganaron significativamente más ($P < 0,01$) que los que pastaron a razón de 6 y 8 cabezas por ha, mientras que en la época de lluvias, solamente lo animales del sistema de carga 6 y 8

Tabla 1. Efecto de los sistemas carga/fertilización y la suplementación sobre la ganancia diaria por animal.

	Carga/nitrógeno						
	4/0	4/80	6/80	6/160	8/160	\bar{x}	ES
Períodos de sequía							
Suplementados	0,25	0,21	0,10	0,17	0,09	0,16	±0,041 NS
No suplementados	0,29	0,29	0,11	0,15	0,08	0,18	
\bar{x}	0,27 ^a	0,25 ^a	0,11 ^b	0,16 ^b	0,09 ^b	-	
ES ± 0,021**							
Períodos de lluvias							
Suplementados	0,50	0,47	0,46	0,65	0,62	0,54	±0,041 NS
No suplementados	0,55	0,55	0,54	0,63	0,59	0,57	
\bar{x}	0,52 ^b	0,51 ^b	0,50 ^b	0,64 ^a	0,61 ^{ab}	-	
ES ± 0,021**							
Período total							
Suplementados	0,40	0,38	0,28	0,46	0,36	0,37	±0,013 NS
No suplementados	0,44	0,44	0,33	0,39	0,35	0,39	
\bar{x}	0,42 ^a	0,41 ^{ab}	0,30 ^b	0,42 ^a	0,35 ^b	-	
ES ± 0,021***							

a,b Valores con diferentes superíndices difieren para $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

** $P < 0,01$ *** $P < 0,001$

cabezas/ha con fertilización de 160 kg/ha de nitrógeno mantuvieron ganancias significativamente superiores ($P<0,01$) que los restantes tratamientos con excepción de los animales del sistema con carga 8 animales/ha, aunque este último no difirió significativamente de los grupos que ganaron menos en esa época. Al considerar las ganancias diarias por animal en los 518 días que duró el experimento, solamente los animales de los sistemas de 6 animales/ha con 80 kg/N por hectárea y de 8 animales/ha con 160 kg/N por ha ganaron significativamente menos ($P<0,001$) que los restantes sistemas que no difirieron entre sí.

Los aumentos diarios de peso vivo calculados para una hectárea en cada tratamiento, durante el período total son mostrados en la tabla 2. La suplementación con miel urea no tuvo efectos significativos en ninguno de los sistemas de carga y fertilización estudiados sobre este parámetro, mientras que, las diferencias entre los sistemas fueron altamente significativas ($P<0,001$).

La disponibilidad de pasto en términos de MS por animal y por cada 100 kg de peso vivo, así como el contenido de proteína bruta en la materia seca en cada estación es mostrada en la tabla 3. Durante la primera sequía todos los tratamientos mostraron una alta disponibilidad de acuerdo con el peso vivo de los animales en ese período, y el contenido de proteína, aunque fue muy variable, mostró valores aceptables en todos los tratamientos; igualmente en la primera estación de lluvias todos los tratamientos mostraron una alta disponibilidad con excepción de los sistemas de 6 animales/ha con 80 kg/N por hectárea, que en ambos casos estuvieron alrededor de los límites de requerimientos de MS para las ganancias esperadas y además el sistema con 8 animales/ha que no incluyó suplementación continuó mostrando la menor disponibilidad en esta época; el contenido de PB solo fue notablemente menor en el nivel cero de fertilización, la segunda sequía

Tabla 2. Efecto del sistema carga/fertilización y la suplementación con miel-urea sobre la ganancia diaria por hectárea, kg.

	4/0	4/80	6/80	6/160	8/160	\bar{x}	ES
Período total							
Suplementados	1,59	1,51	1,65	2,75	2,88	2,07	$\pm 0,082$ NS
No suplementados	1,74	1,75	1,95	2,31	2,76	2,10	
\bar{x}	1,66 ^c	1,63 ^c	1,80 ^b	2,53 ^a	2,82 ^a	-	
ES $\pm 0,130^{***}$							

a,b,c Valores con diferentes superíndices difieren para $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

*** $P < 0,001$

solamente los sistemas de 4 animales/ha con 80 kg/N por ha mantuvieron disponibilidades próximas a los requerimientos de MS para el mantenimiento, pero con los menores tenores de PB registrados en ese periodo, la disponibilidad en los sistemas de 8 animales por hectárea no pudo ser calculada debido a que en los muestreos de la segunda mitad de la sequía, la disponibilidad era menor de 25 g de pasto por metro. En la segunda estación de lluvias la disponibilidad de MS no fue limitante en ninguno de los tratamientos y solamente el contenido de PB fue notablemente menor bajo el nivel de fertilización.

Debido a que la mezcla de miel-urea empleada fue preparada comercialmente y la proporción de agua y urea fue muy variable, los consumos son expresados en términos de MS por cada 100 kg de peso vivo y son mostrados en la tabla 4. Durante la primera sequía cuando los animales eran pequeños, el consumo de miel final y urea no fue muy variable entre los sistemas de carga y fertilización, mientras que en la segunda sequía los animales que pastaban a razón de 6 y 8 por ha duplicaron el consumo de la mezcla con respecto a la sequía anterior.

Los cambios en la composición botánica del pasto en ambos cuartones de cada tratamiento son mostrados en la tabla 5. Tanto la proporción inicial de malas hierbas como la final fueron muy variables entre réplicas y entre tratamientos y los cambios ocurridos no parecen estar relacionados con la carga, la fertilización o la suplementación.

El peso de sacrificio y la composición de las canales de los animales son mostrados en la tabla 6. Aunque existieron diferencias significativas ($P < 0,01$) en el peso vivo al momento del sacrificio, éstas no influyeron significativamente sobre las características de la canal por lo que no fue necesario hacer ningún ajuste. No ocurrieron diferencias significativas en el rendimiento ni en los restantes parámetros analizados por efecto de los tratamientos.

Tabla 3. Disponibilidad de pasto y contenido de proteína bruta.

		Suplementados					No suplementados				
		4/0	4/80	6/80	6/160	8/160	4/0	4/80	6/80	6/160	8/160
1er. año											
Seca	kg/animal/día	7,3	8,3	8,3	9,5	7,5	5,3	0,7	7,7	7,7	3,3
	kg/100 kg PV	3,4	4,2	4,5	4,9	4,1	2,4	5,2	3,8	4,0	1,8
	Proteína (%)	8,8	6,9	11,7	9,8	6,3	8,8	5,8	8,7	9,3	8,8
Lluvias	kg/animal/día	40,0	31,0	7,5	25,2	9,3	25,6	23,0	11,0	16,3	5,0
	kg/100 kg PV	15,2	13,1	3,7	11,2	4,6	10,4	9,5	4,8	7,5	2,5
	Proteína (%)	6,9	10,6	10,3	8,7	11,2	5,8	9,8	9,4	10,3	11,2
2do. año											
Seca	kg/animal/día	1,2	5,3	1,6	2,2	-	2,5	3,9	0,7	2,7	-
	kg/100 kg PV	0,3	1,6	0,6	0,7	-	0,7	1,2	0,2	0,9	-
	Proteína (%)	7,8	4,1	9,2	8,2	-	4,5	5,2	7,6	6,8	-
Lluvias	kg/animal/día	23,3	48,7	25,6	32,2	1,7	17,0	39,5	23,6	26,6	15,5
	kg/100 kg PV	6,6	13,9	8,3	9,0	5,0	4,9	10,6	7,4	7,8	5,1
	Proteína (%)	4,0	9,3	12,7	9,0	14,3	7,2	9,7	9,1	10,8	13,3

Tabla 4. Consumo miel urea en cada estación de sequía.

	Carga/nitrógeno				
	4/0	4/80	6/80	6/160	8/160
Primera sequía					
Peso vivo, kg ¹	189	193	175	184	178
Consumo ²					
Miel ³	608	563	806	524	646
Urea	13	12	16	11	13
Segunda sequía					
Peso vivo, kg ¹	311	311	272	311	268
Consumo ²					
Miel ³	576	614	1388	1011	1049
Urea	12	13	28	21	22

1. Promedio en el período

2. g por 100 kg de peso vivo

3. Como materia seca

Tabla 5. Cambios en la composición botánica. Proporción de malas hierbas, %

		Suplementados					No suplementados				
		4/0	4/80	6/80	6/160	8/160	4/0	4/80	6/80	6/160	8/160
Bloque I											
	Inicial	3	14	36	15	4	0	26	13	22	2
	Final	6	37	20	8	4	8	27	26	20	4
Bloque II											
	Inicial	33	3	6	17	8	23	23	14	8	5
	Final	14	20	20	29	6	26	26	33	8	31

Tabla 6. Peso vivo y algunas características de la canal.

	Suplementados					No suplementados					ES \bar{x}
	4/0	4/80	6/80	6/160	8/160	4/0	4/80	6/80	6/160	8/160	
Peso de sacrificio, kg	386 ^{ab}	390 ^a	324 ^c	402 ^a	373 ^b	413 ^a	410 ^a	370 ^b	381 ^{ab}	334 ^c	±6,0
Rendimiento en canal, %	46,8	51,3	47,8	49,9	44,6	46,3	48,8	46,4	47,5	46,6	±0,5
Carne primera calidad, %	37,0	36,3	38,4	36,9	35,6	38,5	37,2	35,9	38,6	39,0	±0,1
Carne total, %	68,4	68,5	68,8	69,1	65,1	71,1	72,2	67,5	70,6	71,5	±0,2
Grasa excesiva, %	4,8	4,5	4,6	6,6	5,9	4,8	4,3	6,7	5,0	2,7	±0,2
Hueso, %	26,6	24,5	26,5	24,2	25,3	24,0	23,4	25,6	24,2	25,7	±0,3
Razón carne:hueso	2,57	2,79	2,59	2,87	2,57	2,95	3,08	2,60	2,92	2,70	±0,06

a,b,c Valores con diferentes superíndices difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955).

Tabla 7. Evaluación económica de sistemas de carga, fertilización y suplementación. (pesos/ha).

	Suplementados				No suplementados			
	4/0	4/80	6/80	6/160	4/0	4/80	6/80	6/160
Costo de adquisición	185,16	185,16	278,88	277,44	185,92	186,12	278,58	278,28
Costo de sistema	54,14	106,86	165,37	192,53	17,82	58,93	67,86	114,74
Costo total	239,90	292,02	444,25	469,97	203,74	245,05	346,44	392,02
Valor de ventas	519,96	506,40	647,22	850,26	551,12	552,80	703,62	767,82
Ganancia	280,06	214,38	202,97	380,29	347,38	307,75	357,18	375,80

El análisis económico de los resultados de los sistemas calculados en base a la producción de una ha de pato es mostrado en la tabla 7. Los tratamientos que no incluyeron suplementación produjeron mayor ventaja económica con excepción del sistema de seis animales por ha con 160 kg/ha de nitrógeno que no fueron diferentes. Además los sistemas de 6 animales/ha, aunque requirieron mayor inversión, produjeron mayores ganancias y la suplementación fue más ventajosa económicamente en las cargas altas mientras que con la menor carga la inversión en fertilizantes no fue ventajosa.

DISCUSION

Los resultados del presente experimento en cuanto al efecto del nivel de fertilización sobre el comportamiento de los animales confirman lo encontrado en trabajo anteriores (Valdés y Perdomo, 1977; Valdés y Cuenca, 1978) donde se observó que el incremento del nivel de fertilización hasta 160 kg/ha de nitrógeno, incrementaba significativamente tanto la ganancia de peso vivo por animal como por hectárea para las cargas de 6 animales por ha. Contrariamente, bajo la carga de 4 animales por ha el incremento del nivel de fertilización hasta 80 kg/ha de nitrógeno, aunque incrementó la disponibilidad de pasto y el contenido de proteína, en los meses de lluvia no influyó sobre la producción de los animales debido a que en nivel cero de fertilización la disponibilidad de pasto cubrió los requerimientos de MS en esta época. Al igual que lo ocurrido en los trabajos anteriores, las ganancias individuales de los animales que pastaron a razón de 8 cabezas/hectárea no difirieron de las encontradas con las menores cargas en los períodos de lluvias, lo cual es un resultado interesante por las posibilidades que tiene este sistema para alcanzar más de 1000 kg/ha/año de aumento de peso vivo después de resolverse problemas de las bajas ganancias en la época de sequía.

Es evidente que en la época de sequía, la disponibilidad de pasto (tabla 3) fue la principal limitante de los aumentos de peso vivo de los animales, siendo esto más crítico en las mayores cargas, por lo que era de esperar una alta respuesta a un suplemento energético; sin embargo, la suplementación con miel-urea a voluntad no tuvo ningún efecto sobre las ganancias a pesar de los altos consumos registrados en ambas estaciones de sequía (tabla 4).

El uso de la mezcla de miel-urea como alimento y como suplemento al ganado en pastoreo ha sido ampliamente estudiado en los países tropicales debido a los altos rendimientos agrícolas de la caña de azúcar (9-18 t/ha de miel integral con 84% de sólidos solubles) comparado con otros cereales (1-5 t/ha de granos) y por el menor costo del NNP comparado con los alimentos ricos en proteína verdadera. Sin embargo, las respuestas a la alimentación con esta mezcla han sido variadas y contradictorias. Por ejemplo, en Cuba, Morciego, Muñoz y Preston (1970) suministrando a 3 650 toros una mezcla de miel 3% urea con 375 g/animal de harina de pescado y restringiendo el tiempo de pastoreo para lograr altos consumos de la mezcla, reportaron ganancias de 0,83 kg/día para consumos de 7,4 kg/animal/día de miel final y 240 g de urea que representaron el 85-90% de la ración.

Por otra parte, Delgado (1978) encontró respuesta a la suplementación con miel-urea en cantidad restringida en ausencia de una fuente de proteína verdadera a animales con una ración básica de forraje excesivamente maduro. Contrariamente, Lamela y Valdés (no publicado) trabajando con forrajes de mediana calidad suministrado a voluntad, encontraron una respuesta negativa cuando suplementaron con miel 3% urea en cantidad restringida. Ambos autores, cuando incluyeron una fuente de proteína verdadera en adición a la miel-urea, reportaron una duplicación de las ganancias diarias de peso vivo.

Para animales en pastoreo, son escasos los trabajos donde se pueden separar el efecto de la miel-urea como tal, debido a que en la mayoría de los casos se ha empleado una fuente de proteína verdadera en adición a miel-urea o no se han utilizado tratamientos donde el pasto ha sido el único alimento. No obstante, Topps (1971) haciendo una revisión de gran cantidad de experimentos realizados en Africa Austral señala que en los pocos trabajos donde se pudo examinar el efecto de la energía adicional, ésta tuvo sólo un ligero efecto positivo principalmente en los casos que ocurren pérdidas de pesos en sequía. Por otra parte, Alexander (1971) revisando una serie de trabajos de Australia tropical concluye que la suplementación con miel-urea puede tener un efecto beneficioso cuando la estación de sequía es muy prolongada y lo que se quiere es alcanzar el mantenimiento y mejorar las tasas de preñez, pero cuando el animal tiene oportunidad de seleccionar pequeñas cantidades de pasto de alta calidad, este suplemento no mejora las ganancias de peso vivo.

La causa por la cual este alimento no mejora las ganancias cuando se utiliza como suplemento al pastoreo no ha sido esclarecida completamente, ya que por una parte ha sido reconocido que la presencia de urea en el rumen mejora la digestibilidad de la celulosa en raciones altas en forrajes de mala calidad (El Shazly, 1971) pero por otro lado se ha comprobado que para que ocurra una alta eficiencia en la utilización de la urea es necesario la presencia de una fuente de energía fácilmente disponible (Helmer y Bartley, 1971). Contradictoriamente; Church (1969) basándose en una revisión de la literatura ha sugerido que la adición de carbohidratos a dietas altas en fibra trae por consecuencia una reducción de la digestibilidad de la celulosa, lo que ha sido atribuido entre otras causas, a la proliferación de bacterias que digieren el azúcar a expensas de las que utilizan en forma más lenta la celulosa que se ven despojadas del poco nitrógeno disponible en el rumen. Más recientemente, los hallazgos de Losada y Preston (1974) pueden dar alguna

luz sobre la poca respuesta de la miel-urea, comparada con otros suplementos energéticos. Estos autores, encontraron elevados niveles de cuerpos cetónicos en la sangre de animales normales que consumían raciones de miel urea y forrajes, lo que indicó una ineficiencia de los animales para metabolizar el butirato que se produce en grandes cantidades en este tipo de dieta, dando lugar a una cetosis sub-clínica que puede agudizarse en la medida que incrementa la proporción de miel en la ración.

Aunque eran de esperar algunas diferencias en las características de la canal por efecto de la suplementación, no sucedió así seguramente debido a que la miel urea fue suministrada en períodos interrumpidos y además los meses anteriores al sacrificio todos los animales se alimentaron con pasto solamente. En general los rendimientos en canal fueron relativamente bajos comparados con los rendimientos alcanzados con animales' de similar raza y peso de sacrificio alimentados con raciones intensivas aunque la proporción de carne comestible fue igual a la reportada para dichos animales por Losada, Martín, Willis y Preston (1973) lo que indica un mayor volumen y peso del tracto digestivo de los animales cebados en pastoreo. También las canales de estos animales presentan una menor proporción de grasa y mayor de hueso que las reportadas para animales similares cebados en pastoreo con altos niveles de suplementación (Veitía, Preston y Delgado, 1972).

Las diferencias en la composición botánica al inicio del experimento, tanto entre réplicas como entre tratamientos dificultan la interpretación de los cambios ocurridos en uno u otro sentido al final del experimento. Una explicación a esta dificultad pudo ser debida a que el método empleado en la estimación de esta medida no fue acertado, seguramente porque el número de muestras fue insuficiente y estas no fueron proporcionales al tamaño de los cuartones en los diferentes tratamientos, de forma tal que los cuartones con las mayores cargas fueron mejor estimados. No obstante, fue

sorprendente que los sistemas de carga 8 animales por hectárea estuvieron entre los menos invadidos por las malas hierbas. El aspecto más interesante de los resultados fue el hecho de que este tratamiento de 6 animales/ha con 160 kg de N produjo la mayor ganancia por hectárea y por animal; fue además el que reportó los mayores beneficios económicos (tabla 7) a pesar de que se requirió una inversión relativamente alta, debido principalmente a la fertilización; además, con este experimento se confirmó los resultados de trabajos anteriores donde se encontró que con este sistema se puede alcanzar peso de sacrificio de 400 kg a los 28-30 meses de edad de los animales (Valdés y Perdomo, 1977). Los resultados también confirmaron que la suplementación con miel-urea como único suplemento no mejora el comportamiento de los animales a ningún nivel de disponibilidad de pasto, al menos cuando este permitió el mantenimiento del peso vivo de los animales.

SUMMARY

A total of 60 (3/4 Holstein x Brahman) bulls with 165 kg of initial live weight were randomized in ten equal groups to study the effect of supplementation with molasses-urea *ad libitum* in dry season to animals that grazing at different combination of stocking and fertilization levels. These combinations were: 4 animals/ha without fertilization or with 80 kg/ha of nitrogen (N), 6 animals/ha with 160 kg/ha of N and 8 animals/ha with 16 kg/ha of N. In the non-irrigated grazing trial that included two dry seasons and two raining season, the supplementation had no effect on live weight gain at any stocking rate-fertilization level combination. The animals in the 6 animals/ha and 160 kg/ha N system gained 400 g/day and did not differ of the 4 animals/ha systems, but was significantly higher than 6 animals/h with 80 kg/ha N and 8 animals/ha systems which only gain 300 y 350 g/day respectively. There were no significant differences due to supplemental feeding or stocking-fertilization systems on the carcass characteristics. Higher live weight gain per hectare was found with 6 animals/ha-160 kg/ha of N system who resulted moreover the treatment of mayor economic advantage.

REFERENCIAS

- Alexander, G.I. 1971. The use of NPN supplements for grazing cattle and sheep in Australia. Report of an *ad hoc* consultation on the value of non protein nitrogen for ruminant. FAO. Kampala. p. 81
- Church, D.C. 1969. En: Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant. Oregon. Univ. Press
- Delgado, A. 1978. Estudio sobre la producción de carne a base de pasto pangola con suplementación durante la estación seca. Tesis Int. Ciencia Animal
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F test. ***Biometrics***. 11:1
- El Shasly, K. 1971. The possible use of non-protein nitrogen for sheep and buffaloes in Egypt. Report of an *ad hoc* consultation on the value of non-protein nitrogen for ruminant. FAO. Kampala. p. 11
- Helmer, L.G. & Bartley, E.E. 1971. Progress in the utilization of urea as a protein replacer for ruminants a review. ***J. Dairy Sci.*** 54(1):25
- Losada, H.; Martin, F.L.; Willis, N.B. & Preston, T.R. 1973. Efecto de la castración y el sistema de alojamiento sobre el crecimiento y la composición de la canal de toros F₁ Holstein x Brahman y Holstein x Santa Gertrudis alimentados con dietas basadas en mieles. ***Rev. cubana Cienc. agríc.*** 7:183
- Losada, H. & Preston, T.L. 1974. Efecto de la miel final y miel rica en la intoxicación por mieles. ***Rev. cubana de Cienc. agríc.*** 8:11
- Morciego, S.; Muñoz, F. & Preston, T.R. 1970. Ceba comercial de toros con miel urea y pastoreo restringido. ***Rev. cubana Cienc. agríc.*** 4:105
- Topps, J.H. 1971. The use of non-protein nitrogen for ruminant grazing low protein pasture in Africa. Report of an *ad hoc* consultation on the value of non-protein nitrogen for ruminant. FAO. Kampala. p. 35
- Valdés, L.R. & Perdomo, A. 1977. Effect of the nitrogenous fertilizer level on the performance of bulls grazing on common pangola grass (*Digitaria decumbens*) at two stocking rate levels. Proc. of the XIII International Grassland cong. DDR 7:168
- Valdés, L.R. & Cuenca, H. 1978. Efecto del nivel de fertilización N y la carga sobre la producción de carne en pastoreo de hierba pangola (*Digitaria decumbens*, Stent.). ***Pastos y Forrajes***. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Perico, Matanzas, Cuba. 1:143
- Veitia, J.L.; Preston, T.R. & Delgado, N. 1972. Pasture for beef production. 1. Different urea concentrations in molasses as a suplement to grazing bulls during the wet season. ***Rev. cubana Cienc. agríc.*** 6:311
- Willis, M.B. & Preston, T.R. 1967. Algunos aspectos de las pruebas de comportamientos en la raza Charolais. ***Rev. cubana Cienc. agríc.*** 1:121