

PRODUCCION DE CARNE CON LOS ZACATES PANGOLA Y JARAGUA FERTILIZADOS EN EL TROPICO Aw.¹

ING. AGR., PH. D., RICARDO GARZA T.²

ING. AGR. DAVID ARROYO ²

ING. AGR. ARGELIO PÉREZ S.³

Resumen

Se evaluó la respuesta del zacate pangola y jaragua fertilizados con 100 Kg. de nitrógeno por hectárea, utilizando novillos criollos encastados de Cebú con un peso inicial promedio de 250 Kg. El experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental de Cotaxtla, Ver., durante la temporada de lluvias (julio a enero) de 1966 y 1967 utilizando un diseño de parcelas divididas con 2 repeticiones.

El zacate pangola fue superior a jaragua con respecto a ganancia diaria promedio y kilos de carne por hectárea (diferencia práctica $P < 0.25$). No se encontró diferencia significativa al nivel de 5%, debido, principalmente, a los pocos grados de libertad que se tuvieron en estas comparaciones.

En comparación con el testigo la aplicación a los pastos de 100 Kg. N/Ha. dio una clara respuesta en tres de los cuatro parámetros investigados, siendo las diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) para kilos de carne por hectárea, días animal y capacidad de carga. El aumento promedio para estas medidas en los zacates fertilizados fue de 114 Kg., 192 días y 1.19 animales/Ha., respectivamente. Los resultados muestran que la fertilización nitrogenada permitió una mayor carga animal y más kilos de carne por hectárea, aun cuando la ganancia diaria promedio fue similar al tratamiento testigo.

En la región tropical de la vertiente del Golfo de México existen 5 millones de hectáreas con pastizales de guinea, *Panicum maximum*; pará, *Panicum purpurascens*; y elefante, *Pennisetum purpureum*; principalmente. En escala menor pero aumentando considerablemente la superficie, año con año, se encuentran el zacate pangola, *Digitaria decumbens*; jaragua, *Hyparrhenia rufa*; estrella de áfrica, *Cynodon plectostachyus*; y recientemente el ferrer —híbrido de bermuda de la costa—, *Cynodon dactylon*. Estos zacates han venido a substituir grandes extensiones de gramas nativas o zacates inducidos (*Axonopus affinis*, *A. compressus* y *Paspalum notatum*) los cuales son muy apreciados por los ganaderos en clima tropical lluvioso Af y Am de Koeppen (Tamayo, 1962), pero su potencial es mínimo en el clima Aw debido a la precipitación inferior con una marcada época de sequía de 6 meses.

Esta región es netamente ganadera con

aproximadamente 4.2 millones de cabezas, lo cual representa el 25% del ganado de carne del país. Predomina el ganado criollo encastado de Cebú el cual, en su generalidad, llega al mercado hasta los 4 años de edad por presentar bajas ganancias de peso al ser manejado bajo un pastoreo libre con métodos carentes de técnicas adecuadas. En el país el peso promedio en pie al cual los novillos son sacrificados es de 375 Kg. y en canal de solamente 162 Kg. (Plan Nacional Agrícola Ganadero y Forestal 1969-70).

En México, el trópico es la región más prometedora para la producción de forrajes y consecuentemente para la ganadería de carne; sin embargo, el uso continuo, intensivo y exhaustivo de los potreros motiva su empobrecimiento y baja producción. Los forrajes con un potencial de producción elevado requieren de suelos fértiles naturales o bien de un programa adecuado de fertilización. Varios autores informan sobre el efecto de la fertilización en el rendimiento de materia seca y en la respuesta animal; así Quinn *et al.* (1963), utilizando novillos Cebú en seis zacates tropicales, encontraron que la aplicación de 100 Kg./Ha. de N y de P_2O_5 proporcionaron ganancias de carne de 422 Kg., aun cuando la ganancia diaria/animal no se mejoró notablemente. Hodges *et al.* (1967), en Florida, aplicando N-P-K en proporción de 2-1-1 al zacate pan-

Recibido para su publicación el 12 de abril de 1970.

¹ Estudio realizado en forma cooperativa por técnicos de los Departamentos de Forrajes del INIA e INIP.

² Departamento de Forrajes, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías. SAG. Km. 15½ Carr. México-Toluca. D. F. México.

³ Departamento de Forrajes, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. SAG. Chapingo, Méx.

gola, obtuvieron un aumento en kilos de carne por hectárea de 300 a 568, con 100 y 300 Kg. de N/Ha., respectivamente; sin embargo la fertilización no incrementó, significativamente la ganancia diaria por animal. En un trabajo realizado en forma cooperativa por técnicos del Departamento de Forrajes de este Instituto y del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), se aplicó nitrógeno a un pangolar ya establecido en dosis de 0-350 Kg./Ha., encontrando que la respuesta a la fertilización se ajustaba a un polinomio cuadrático. La fertilización con 150 Kg. de N/Ha., aplicados en forma dividida e igual en cada uno de los tres cortes, incrementó el rendimiento de pangola en 64% comparado con el testigo (VI Reunión Anual INIP, 1968). Conociendo esta respuesta y siendo el zacate jaragua apropiado al clima Aw, se condujo este experimento en el Centro de Investigaciones Agrícolas del Sureste, Cotaxtla, Ver., cuyos suelos son profundos, arcillosos y deficientes en nitrógeno. El objetivo de este estudio era conocer la respuesta animal en los zacates pangola y jaragua, fertilizados con 100 Kg. de N/Ha. durante la temporada de lluvias de 1966 y 1967.

Material y métodos

a) Potreros experimentales.

Se utilizó un diseño de parcelas divididas con dos repeticiones. Las cuatro parcelas mayores de una hectárea cada una, fueron distribuidas completamente al azar y correspondieron a los zacates pangola y jaragua. Las ocho subparcelas de 0.5 hectárea cada una correspondieron a los niveles de nitrógeno; cuatro de estos potreros no fueron fertilizados y los otros cuatro recibieron 100 kilos de nitrógeno por hectárea. El fertilizante se aplicó en forma dividida e igual en julio y septiembre y las subparcelas se dividieron a la mitad para que fueran pastoreadas rotativamente.

b) Animales experimentales.

Se utilizaron novillos criollos encastados de Cebú con un peso promedio de 250 kilos y una edad aproximada de 2 años. Siguiendo el método de "Put and Take" de Mott (1957), los animales que permanecieron siempre en los potreros se pesaron cada 28 días, y los anima-

les movibles se pesaban cada vez que entraban y salían de la unidad experimental, previa dieta de agua y forraje de 16 horas. En los potreros los animales tuvieron libre acceso a la sal común, harina de hueso, elementos menores y agua.

c) Parámetros investigados y su significancia.

Los resultados obtenidos en este ensayo se expresan con las siguientes variables:

Ganancia diaria promedio. Es una medida que expresa o refleja la calidad y cantidad de forraje consumido. Un pasto que tenga un porcentaje bajo de digestibilidad o que sea poco apetecido por el ganado, proporcionará una ganancia diaria de peso bajo.

Animales por hectárea. El número de animales que un potrero sostiene está en relación directa con la cantidad de forraje que produce, por lo cual esta medida expresa la cantidad o capacidad de carga y no la calidad del forraje en estudio.

Kilos de carne por hectárea. Es el producto de la ganancia/animal y el número de días que los novillos permanecen en la unidad experimental. Por este motivo, para medir el potencial en producción de carne de un potrero, es necesario conocer estas medidas.

Días animal. Es una medida de cantidad que denota el número total de días que los diferentes animales están pastoreando en la unidad experimental.

La precipitación en el trópico con clima Aw de Koeppen (Tamayo, 1962), abarca los meses de junio a noviembre y el promedio anual en Cotaxtla, Ver., es de 1059 mm. En el año de 1966 llovió 1030 mm., distribuidos principalmente de julio a septiembre, y en 1967 llovió 1229 mm., mejor que el promedio anual y distribuidos favorablemente entre junio y diciembre.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos en los dos años de pastoreo, cuya duración fue de 5 y 6 meses, respectivamente, se presentan en los cuadros 1 y 2. El primer año de pastoreo fue inferior al segundo, estadísticamente la diferencia pro-

CUADRO 1

Efecto de la fertilización nitrogenada en el comportamiento de pangola y jaragua durante dos años de pastoreo

Variables	Años	Kilos de nitrógeno por hectárea			
		pangola		jaragua	
		0	100	0	100
Ganancia diaria en gramos	1	.305	.384	.125	.166
	2	.428	.473	.426	.538
	Promedio	.367	.429	.276	.352
Animales por hectárea	1	2.89	3.63	4.84	6.13
	2	2.93	5.57	2.88	2.96
	Promedio	2.91	4.60	3.86	4.55
Kilos de carne por hectárea	1	122	208	87	142
	2	228	480	207	268
	Promedio	175	344	147	205
Días animal	1	405	508	690	858
	2	533	1 014	484	498
	Promedio	469	761	587	678

CUADRO 2

Comportamiento de novillos criollos pastoreados en pangola y jaragua fertilizados durante 1966 y 1967

Tratamientos		Ganancia diaria g.	Kg. de carne por hectárea	Capacidad de carga	Días animal
Años	1966	.245	140	4.37	615
	1967	.466	296	3.58	632
	Diferencia	.221	156	0.79	17
	S— Y	.003	8.5	0.19	6.8
	P < 0.05	+	+	—	—
Zacates	Pangola	.398	260	3.76	615
	Jaragua	.314	176	4.21	633
	Diferencia	.084	84	0.45	18
	S— Y	.03	25.7	0.14	26.5
	P < 0.25	+	+	+	—
Fertilizantes	0	.322	161	3.39	528
	100	.391	275	4.58	720
	Diferencia	.069	114	1.19	192
	S— Y	.05	26.8	.09	13.1
	P < 0.05	—	+	++	+

medio de 221 gramos en ganancia diaria de peso y de 156 kilos de carne por hectárea son significativas ($P < 0.05$). La cantidad y distribución de las lluvias en ambos períodos de pastoreo fueron determinantes. En el segundo año la precipitación fue mayor y su distribución mensual mejor, por lo cual también se aumentó en un mes el período de pastoreo. En ambas variables, pangola fue consistentemente mejor que jaragua, con y sin la aplicación de nitrógeno, respectivamente. En promedio, la capacidad de carga y días animal fueron similares en los 2 años y su diferencia no fue estadísticamente significativa.

Considerando los resultados promedio de dos años, los novillos que pastorearon en zacate pangola fertilizado produjeron 344 kilos de carne/Ha. y en jaragua solamente 205 Kg. (cuadro 1). La diferencia anual de 139 Kg. de carne por hectárea a pesar de ser grande, solamente presentó significancia práctica ($P < 0.25$), y no fue estadísticamente significativa al nivel de 5% por tener en esta comparación muy pocos grados de libertad, uno para zacates y dos para su error correspondiente (cuadro 2).

El zacate jaragua toleró una capacidad de carga mayor que el pangola, pero las respuestas de los novillos en jaragua fueron inferiores respecto a aumento diario de peso y kilos de carne/Ha. Estos resultados siguen la misma tendencia a los obtenidos en un experimento de cinco zacates tropicales por Carrera y Ferrer (1963), Arroyo y Teunissen (1964), y Teunissen, Arroyo y Garza (1966). Siendo la ganancia diaria de peso una medida que denota o refleja la calidad del forraje consumido, y conociendo que el valor nutritivo del jaragua es inferior al pangola, además de que no es tan apetecido por el ganado, es probable que el ganado limitara su consumo (Teunissen, Arroyo y Garza, 1966) y consecuentemente presentara menores ganancias diarias y totales de peso.

Al examinar el comportamiento de estas variables durante los períodos de 28 días, se observó que la fertilización no aumentó la estación de pastoreo, pero sí permitió una mejor estabilidad en producción de carne/período, sobre todo en zacate pangola fertilizado; en los demás tratamientos con y sin nitrógeno la ganancia fue buena al principio y mínima o nula al final de la temporada de pastoreo.

La fertilización nitrogenada no tuvo influencia estadísticamente significativa en la ganancia diaria de peso (cuadro 2), aun cuando los zacates en este tratamiento lucían más frondosos y succulentos. Los resultados muestran que el principal efecto en la aplicación de 100 Kg. de N/Ha. en los zacates pangola y jaragua fue el de permitir una mayor carga animal, 1.19 animales, así como 114 Kg. más de carne/Ha., diferencias que fueron estadísticamente significativas al ($P < 0.01$) y ($P < .05$) respectivamente. Resultados con tendencias similares fueron obtenidos por Quinn *et al.* (1963), y Hodges *et al.* (1967), en un estudio donde la fertilización aumentó el potencial forrajero de los zacates y consecuentemente permitió un mayor número de animales/Ha., así como más kilos de carne por unidad de superficie, sacrificando en esta forma la ganancia diaria promedio.

Económicamente, el incremento obtenido de 169 Kg. de carne/Ha. mediante el pastoreo de novillos en pangola fertilizado comparado con pangola sin fertilizar, resultó con una ganancia aproximada de \$600.00 por hectárea, además de conservar el potencial del potrero y mantener la población del pastizal. El zacate jaragua no respondió a la fertilización nitrogenada, ya que la ganancia obtenida en kilos de carne/Ha. no cubrió el costo del fertilizante.

Summary

Responses of Pangola and Jaragua grass fertilized with 100 kg. of nitrogen per hectare were evaluated utilizing two year old steers, native Zebú cross, having an average weight of 250 kg. The work was done at the Experimental Station of Cotaxtla, Ver., during the rainy season (July-January) in 1966 and 1967, utilizing a split-plot design with two replications.

Pangola grass proved superior to Jaragua grass in terms of average daily gain and meat production/Ha (practical significance $P < .25$). No statistical difference was found at the 5% level due, mainly, to the few degrees of freedom in these comparisons.

Compared to a control, application of 100 kg N/Ha to the grasses gave a clear response in three of the four investigated parameters. Statistical differences ($P < .05$) were found

for meat production, animal days, and carrying capacity. Average increases for these variables in the N treated grasses were 114 kg, 192 days, and 1.19 animals/Ha., re-

spectively. The results showed that N fertilization allowed greater carrying capacity and more beef per hectare, but average daily gain was similar to the control.

Literatura citada

- ARROYO, R. D., H. TEUNISSEN, 1964. *Estudio comparativo de producción de 5 zacates tropicales*. Téc. Pec. en Méx. 3: 15-19.
- CARRERA, C. M. y M. F. FERRER, 1963. *Producción de carne de ganado Cebú con 6 especies*. Agricultura Técnica en México. Vol. II, N° 2: 81-86.
- HODGES, E. M., G. B. KILLINGER, J. E. MC CALEB, O. C. RUELKE, R. J. ALLEN JR., S. C. SCHANK y A. E. KRETSCHMER JR., 1967. *Pangola grass*, Fla. Agr. Exp. Sta. Bull. 718, p. 31.
- MOTT, G. O., 1957. *Método para determinar la producción de las pasturas*. Ciclo de conferencias presentadas en el Departamento de Producción Animal, Porto Alegre, Brasil.
- Plan Nacional Agrícola, Ganadero y Forestal, S.A.G., México, 1969-70, pp. 425-452.
- QUINN, L. R., G. O. MOTT, W. V. A. BISSCHOFF, L. G. ROCHA, 1963. *Beef production of six tropical grasses*. Publ. 28, IBEC. Res. Inst. p. 36.
- Sexta Reunión Anual del INIP, Resúmenes. 1968. *Tres años de fertilización en zacate pangola*. pp. 24-25.
- TAMAYO, J. L., 1962. *Geografía general de México*. 2ª edición, Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas. 2: 148-175.
- TEUNISSEN, H., D. R. ARROYO y T. R. GARZA, 1966. *Estudio comparativo de producción de carne en 5 zacates tropicales*. II. Téc. Pec. en Méx. 8: 38-45.