

PRODUCCION DE CARNE EN ZACATE ESTRELLA DE AFRICA, BAJO DOS SISTEMAS DE PASTOREO Y DOS NIVELES DE FERTILIZACION

JUAN A. EGUIARTE VÁZQUEZ ¹

RICARDO GARZA TREVIÑO ²

JUVENCIO LAGUNES LAGUNES ³

CARLOS G. RODRÍGUEZ PRECIADO ⁴

FRANCISCO O. CARRETE CARREÓN ⁵

RAFAEL SÁNCHEZ ALTAMIRANO ⁶

Resumen

En el Centro Experimental Pecuario "El Macho", en Tecuala, Nayarit, México, con un clima Aw, se realizó un experimento para determinar la producción de carne en zacate Estrella de Africa, bajo dos sistemas de pastoreo (rotacional y continuo) y dos niveles de fertilización (150-75-00 y 0-0-0). Se utilizó un diseño al azar, con arreglo factorial 2×2 durante 308 días. La capacidad de carga inicial en las praderas con y sin fertilización fue de 4 y 2 animales/ha. La producción de carne/ha en el sistema de pastoreo continuo y rotacional en praderas fertilizadas fue de 374 y 352 kg, mientras que en los pastos sin fertilización la producción fue de 229 y 186 kg. La interacción pasto fertilización fue significativa ($P < 0.05$). La ganancia promedio de los

animales que se obtuvo, no fue estadísticamente significativa teniendo valores de 0.425 y 131 kg, 0.402 y 124 para los sistemas de pastoreo continuo y rotacional con fertilización, 0.496 y 153, 0.402 y 124 para los otros tratamientos. Una combinación de sistemas de pastoreo rotacional en las lluvias y continuo en las secas, puede ser el sistema más eficiente, práctico y económico.

Introducción

La producción medida de una pradera, a través del producto final obtenido (carne, leche, lana, etc.), es sin duda uno de los métodos más útiles, ya que el mayor interés del ganadero en las praderas está relacionado con el producto que de ellos se obtiene (De Alba, 1971). Esta producción está basada en la utilización óptima de los forrajes, sin embargo la poca o ninguna fertilización que la mayoría de los pastizales recibe, hace que su valor nutritivo sea insuficiente para llenar los requerimientos de producción y mantenimiento del ganado, acentuándose en épocas de secas y limitando la producción animal. Otro principio fundamental para llevar al grado óptimo el uso de praderas cultivadas será el descanso a partir de una conveniente rotación del potrero. Parece evidente que en las dos apreciaciones anteriores hay un desacuerdo en los méritos relativos, ya que no en todos los casos la fertilización es redituable, dado que la respuesta difiere ampliamente con la especie y fertilidad del suelo (Monroy, Garza y Martínez, 1978). Las ventajas del pas-

Recibido para su publicación el 19 de septiembre de 1983.

¹ Departamento de Forrajes, Coordinación Regional Pacífico Norte, INIP-SARH, Av. López Mateos Sur N° 117, Guadalajara, Jal.

² Subdirección de Producción Forrajera, Dirección Gral. de Alimentación Animal y Recursos Forrajeros, Av. Insurgentes Sur 670, 5° piso, C.P. 03100, México 12, D.F.

³ Departamento de Reproducción, C.E.P. "Las Margaritas", INIP-SARH, Apdo. Postal N° 20, Teziutlán, Pue.

⁴ Departamento de Forrajes, C.E.P. "Clavellinas", INIP-SARH, Apdo. Postal N° 12, Tuxpan, Jal.

^{5 y 6} Departamento de Forrajes, C.E.P. "El Macho", INIP-SARH, Apdo. Postal N° 16, Acaponeta, Nay.

toreo rotativo no han sido aún plenamente comprobadas, ya que las evidencias de experimentos controlados donde se cuantifique la producción final del animal son escasas (Delgado, 1977).

La utilización de altas cargas (Voisin, 1971) en el sistema de pastoreo rotacional, resulta mejor que el pastoreo continuo, sin embargo las cargas bajas en el pastoreo continuo han mostrado mejores ganancias, atribuyendo esto a una mejor selección y mayor consumo del pasto. Varios autores informan sobre el efecto de la fertilización en la producción del pasto y la consecuente respuesta animal. Garza *et al.* (1973), utilizando seis diferentes zacates tropicales, incluyendo las gramas nativas con fertilización de 0 y 100 kg de N/ha y practicando un pastoreo rotacional con 2 y 4 animales/ha durante 168 días de pastoreo, encontraron que los zacates no respondieron en la misma forma a la fertilización, notándose la baja respuesta de las gramas. Al estudiar una fertilización más completa (100-60-00), en el comportamiento de los zacates Pangola, Ferrer y Estrella, durante 140 días de pastoreo rotacional con 2 y 4 animales/ha, no fertilizado y fertilizado (Monroy, Garza y Martínez, 1978) obtuvieron una producción en promedio para los pastos fertilizados de 316.6 kg/ha y 158.3 en los no fertilizados; sin embargo, el zacate Ferrer fertilizado fue superior al Pangola y Estrella. Con el objeto de determinar el nivel óptimo económico de carga en el pasto Estrella se evaluaron durante dos años cuatro niveles de fertilización nitrogenada en pastoreo continuo (Meléndez, Pérez y González, 1980) se obtuvo una respuesta significativa ($P < 0.05$), con la aplicación de nitrógeno en la producción de carne por hectárea, siendo las ganancias de 427, 567, 634 y 707 kg para el primer año y de 219, 395, 434 y 539 kg en el segundo año. La capacidad de carga y los kg de N.D.T. mostraron una respuesta lineal y significativa, concluyendo que con la aplicación de 200 kg de N/ha se obtuvieron las máximas utilidades económicas.

En una reciente revisión sobre experimentos que comparan diferentes sistemas rotacionales contra el pastoreo continuo se

encontró en la mayoría de los experimentos que la producción animal en el sistema de pastoreo rotacional fue similar o menor que la registrada en pastoreo continuo y que ningún sistema rotacional en sus diferentes modalidades provocó un mejoramiento de la pradera ni aumentó la producción animal y cuando esto ocurrió el incremento fue modesto (Gammon, 1970). En otro trabajo experimental (Urdaneta *et al.*, 1974) se estudió el efecto del nitrógeno, fósforo y los días de descanso en zacate Guinea sobre la producción animal y producción/ha. Los niveles de N. fueron 0, 300, 600 y 900 kg/ha/año y de fósforo, 0, 150, 300 y 450 kg/ha/año, los días de descanso fueron 11, 31 y 63, los resultados al primer año indican que no hay respuesta al fósforo, mientras que el nitrógeno y los periodos de descanso mostraron diferencia significativa, no detectándose diferencias ($P < 0.05$) para la variable ganancia de peso/animal/día.

En base a las consideraciones anteriores, se llevó a cabo el presente trabajo experimental, con el objeto principal de determinar bajo las condiciones específicas de la región norte de Nayarit, la productividad del zacate Estrella de Africa, bajo los sistemas de manejo rotacional y continuo, con y sin la utilización de la fertilización.

Material y métodos

Este trabajo fue realizado en el Centro Experimental Pecuario "El Macho", localizado en el Municipio de Tecuala, Estado de Nayarit, entre los 22°18' de latitud norte y 105°26' longitud oeste. El clima es tropical seco Aw (Tamayo, 1962), en donde la precipitación media anual es de 827 mm y las temperaturas máxima, mínima y media son de 37.5, 7 y 24.5°C, respectivamente. La precipitación se presenta en verano con una estación de secas de aproximadamente 7 meses, en los cuales merma la producción ganadera. Los suelos son de topografía plana con accidentes en menor grado, por encontrarse junto a la zona de marisma, en la costa del Pacífico y en el estrecho sureste de la desembocadura del

Río Acaponeta, a una altura promedio de 5 m.s.n.m.; los suelos son arcillo-arenosos, oscuros y profundos de origen pluvial, con un pH neutro y contenido regular de materia orgánica.

Se utilizó un diseño completamente al azar, con un arreglo factorial consistente en dos sistemas de manejo y dos niveles de fertilización.

Los tratamientos (T) estudiados fueron:

T1: Pastoreo rotacional sin fertilización.

T2: Pastoreo continuo sin fertilización.

T3: Pastoreo rotacional y fertilización (150-75-00).

T4: Pastoreo continuo y fertilización (150-75-00).

Se utilizaron 8 potreros con una área de 1.0 ha por potrero en forma de abanico y con un abrevadero común para todos los potreros. Los potreros bajo pastoreo rotacional se manejaron con períodos de descanso de 28 días. La aplicación del fertilizante se efectuó durante el período de lluvias con una sola aplicación para el fósforo y dos aplicaciones para el nitrógeno. Las praderas sostuvieron una carga inicial de

4 y 2 animales por hectárea para los pastos con y sin fertilización, la cual varió de acuerdo a la condición de la pradera.

Para efectuar este ensayo se emplearon en principio 24 toretes Cebú similares en edad y peso, los cuales fueron pesados y agrupados de manera homogénea en 4 grupos al inicio del experimento. Los animales experimentales se desparasitaron con un vermífugo comercial previo análisis de heces fecales y se bañaron con solución garrapaticida al inicio del período de adaptación, que duró 15 días. Con el propósito de conocer los aumentos de peso, los toretes se pesaron cada 28 días, previo ayuno de 12 horas.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos durante 308 días de pastoreo se muestran en los Cuadros 1, 2 y 3; indicándonos que la producción de carne en praderas fertilizadas con manejo rotacional y continuo no presentaron diferencia estadística, para el caso de los pastos sin fertilización con manejo rotacional y

CUADRO 1

Producción de carne con dos sistemas de pastoreo y dos niveles de fertilización, etapa I. C.E.P. "El Macho", 1976 (168 días)

Tratamientos		Ganancia de peso vivo (kg)		
Sistema de pastoreo	Dosis de fertilización	Diaria	Total	Producción de Carne/ha (kg)
Continuo	0-0-0 T1	0.651 N.S.	109 N.S.	219 b
Rotacional	0-0-0 T2	0.503	85	170 b
Continuo	150-75-0 T3	0.983	81	325 a
Rotacional	150-75-0 T4	0.449	76	363 a

Literales distintas dentro de una misma columna son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).

Capacidad de carga: T1, T2 = 2 animales/ha y T3, T4 = 4 animales/ha.

N.S. = No se presenta diferencia estadística ($P > 0.05$).

CUADRO 2

Producción de carne con dos sistemas de pastoreo y dos niveles de fertilización, etapa II. C.E.P. "El Macho", 1976 (140 días)

Tratamientos		Ganancia de peso vivo (kg)		
Sistema de pastoreo	Dosis de fertilización	Diaria	Total	Producción de Carne/ha (kg)
Continuo	C-0-0 T1	0.071 N.S.	10 N.S.	10 b
Rotacional	0-C-0 T2	0.117	16	16 b
Continuo	150-75-0 T3	0.232	32	49 *
Rotacional	150-75-0 T4	0.233	32	49 *

Literales distintas dentro de una misma columna son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).

Capacidad de carga: T1, T2 = 1 animal/ha y T3, T4 = 1.5 animales/ha.

N.S. = No se presenta diferencia estadística ($P > 0.05$).

continuo dio valores iguales estadísticamente. El período de pastoreo para la I etapa totalizó 168 días durante la temporada de lluvias. Al iniciar el experimento se utilizó una carga de 4 y 2 animales/ha para las praderas con y sin fertilización, la cual se mantuvo por 6 pp (períodos de pastoreo), debido a que la humedad residual de los suelos en las praderas permitió tener esa capacidad de carga. Como se observa en el Cuadro 1, no se encontró diferencia estadística ($P > 0.05$) entre los sistemas de pastoreo y niveles de fertilizantes para la G.D.P. (ganancia diaria promedio) y la producción de carne por animal, la calidad y cantidad de pasto en esta época ocasionó que todos los tratamientos presentaran buenas ganancias de peso. La producción de carne por hectárea favoreció a los tratamientos fertilizados, siendo esta diferencia estadísticamente significativa en favor de T3 y T4 con 325 y 303 kg/ha, mientras que con T1 y T2 produjeron 219 y 170 kg/ha, respectivamente.

El período de pastoreo II constó de 140 días, correspondiendo a la época del estia-

je. En este período la carga se ajustó a 1 y 2 animales por hectárea, de acuerdo a la producción de forraje para los tratamientos sin y con fertilizante. Los resultados obtenidos pueden verse en el Cuadro 2, la producción de carne para la ganancia diaria promedio y la ganancia por animal, no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0.05$). Debido a la reducción y calidad del forraje, al ponerse el pasto Estrella duro y fibroso las G.D.P. fueron reducidas al compararlas con las obtenidas durante la etapa I. La ganancia por animal fue también reducida, debido a la disminución de la cantidad de forraje, como se detectó en las praderas, afectando considerablemente a los potreros sin fertilización. La producción de carne por hectárea fue mayor estadísticamente ($P < 0.05$) para los tratamientos fertilizados, debido a una mayor carga animal. El sistema de manejo de los potreros no produjo diferencia ($P < 0.05$) en ninguno de los tratamientos con y sin fertilización.

La producción total para las etapas I y II constan en el Cuadro 3, la producción

CUADRO 3

Producción total de carne con dos sistemas de pastoreo y dos niveles de fertilización. C.E.P. "El Macho", 1976 (308 días)

Tratamientos		Ganancia de peso vivo (kg)		
Sistema de pastoreo	Dosis de fertilización	Diaria	Total	Producción de Carne/ha (kg)
Continuo	0-0-0 T1	0.496N.S.	153N.S.	229 b
Rotacional	0-0-0 T2	0.402	124	186 b
Continuo	150-75-0 T3	0.425	131	374 a
Rotacional	150-75-0 T4	0.402	124	352 a

Literales distintas dentro de una misma columna son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).
 Capacidad de carga: T1, T2 = 1.5 animales/ha y T3, T4 = 2.9 animales/ha.
 N.S. = No se presenta diferencia estadística ($P > 0.05$).

de carne/ha para los tratamientos fertilizados, manejados de manera continua y rotacional fue de 374 y 352 kg/ha, sin presentar diferencia estadística entre ellos, pero al compararlos con los tratamientos T1 y T2 fueron superiores ($P < 0.05$) estadísticamente con un incremento en la producción de 50.2%, en la producción de carne en las praderas sin fertilizar fue mayor 18% en la producción para manejo continuo.

Los resultados obtenidos en este trabajo indican que no hay ventaja considerable en la utilización del sistema de pastoreo rotacional, con respecto al continuo. Lo que está en acuerdo con algunos autores que indican que el pastoreo rotacional no ha presentado claras ventajas al compararlo con el pastoreo continuo en diferentes condiciones ecológicas (Gammon, 1978; Delgado, 1977). La respuesta a la fertilización fue clara, ya que la producción de carne/ha aumentó en más de un 50% en los pastos fertilizados en comparación con los no fertilizados.

La utilización de cargas de 4 animales/

ha en praderas fertilizadas bajo condiciones de trópico seco, afectan considerablemente la condición de la pradera durante el estiaje y es necesario reducir la carga en un 60%. Una capacidad de carga de 3 animales/ha en praderas de temporal y fertilizadas durante la época de lluvias, no disminuye la condición de la pradera en el estiaje. Es necesario adoptar un sistema de pastoreo adecuado a las condiciones propias de la región, tomando en cuenta el clima, la especie de pasto y la infraestructura existente. Una combinación de sistema de pastoreo rotacional durante las lluvias y continuo en el período de estiaje, pudiera ser el método más eficiente, práctico y económico.

Summary

In the animal research station at "El Macho", in Tecuala, Nayarit, México, with an AW climate, a 308 days long trial was conducted to determine the meat production on African Star Grass (*Cynodon plectos-*

tachyus) under two grazing system (rotational and continuous), and two levels of fertilization (0-0-0 and 150-75-0). Fertilization increased meat production/ha by 374.0 and 352.0 kg on continuous and rotational grazing; meanwhile, meat production/ha without fertilization was 229.0 and 186.0 kg for continuous and rotational grazing respectively. There was interaction ($P < 0.05$) of grass with fertilizer. The obtained Average Body Weight Gain for

the animals was not statistically different between treatments T4 and T3 with values of 0.425, 131.0 kg and 0.402, 124.0 kg respectively; and 0.476, 153.0 kg; 0.402, 124.0 kg for treatments T2 and T1. Interaction Grass-Grazing systems was not statistically significant. A combination of rotational grazing system during the rain season and continuous grazing during the drought would be the most efficient system from a practical and economical point of view.

DE ALBA, J., 1971, Alimentación del ganado en América Latina, 2ª ed. *Prensa Médica Mexicana*, México, 475.

DELGADO, A., 1977, Algunos factores que afectan al uso eficiente de los pastos para la producción de carne. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* 11: 227-250.

GAMMON, D.M., 1978, A review of experiments comparing systems of grazing management on natural pastures. *Procc. Grassld. Soc. South. Agric.*, 13:75-82.

GARZA, T.R., U. PÉREZ C., O. CHAPA G., M. TREVIÑO S. y J. MONROY, 1973. Producción de carne en seis pastos tropicales con y sin fertilizantes y bajo pastoreo rotacional en clima tropical AF (C). *Téc. Pec. Méx.*, 19:62.

MELÉNDEZ, N.F., J.P. PÉREZ, J.A. GONZÁLEZ, 1980, Respuesta a la fertilización nitrogenada sobre

la producción de carne y capacidad de carga del pasto Estrella de Africa (*Cynodon plectostachyus*) en suelos de La Chontalpa, Tabasco. *Agríc. Trop.*, 2(2):142-151.

MONROY, J., R. GARZA T., G. MARTÍNEZ, 1978, Pastoreo de tres zacates introducidos con y sin fertilizantes, durante la temporada de lluvias en la Región de Aldama, Tamaulipas. *Téc. Pec. Méx.*, 34:34-38.

TAMAYO, J.J., 1962, Geografía General de México. 2ª ed. *Instituto de Investigaciones Económicas, México*, D.F., 103-193.

URDANETA, M.J., J. ATENCIO, J. BÁRCENAS, D. CASANOVA, D. TOMIN y J. VILLASMIL, 1974, Fertilización y sistemas de pastoreo en pasto Guinea (*Panicum maximum*). *Memorias ALPA*, Vol. 9.

VOISIN, A., 1971, Productividad de la hierba. Ed. *Tecnos*. Madrid, 181-182.