

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION MINERAL Y LA FERTILIZACION AL PASTIZAL EN LA RESPUESTA BIOLOGICA DEL GANADO BOVINO EN PASTOREO DE ZACATE ESTRELLA

JUAN A. EGUIARTE V.¹
JUVENCIO LAGUNES L.²
RICARDO GARZA T.³
CARLOS G. RODRÍGUEZ P.⁴
FRANCISCO O. CARRETE C.⁵

Resumen

En el Centro Experimental Pecuario "El Macho", Tecuala, Nayarit, México, con clima tropical Aw, fue conducido un estudio durante 252 días para medir el efecto de la suplementación mineral y la fertilización sobre la respuesta biológica del ganado en pastoreo de zacate Estrella. Para el análisis de los datos se utilizó un diseño completamente al azar con diferente número de animales para cada uno de los 4 tratamientos, la capacidad de carga para pastos fertilizados fue de 3 animales/ha 510 kg P.V.) y 2 animales/ha sin la fertilización. Los tratamientos fueron: T1, testigo; T2, suplementación con sal + suplemento fosfórico; T3, suplementación con sal + suplemento fosfórico en pastos fertiliza-

dos; T4, suplementación con sal + suplemento fosfórico + suplemento con minerales traza en pasto fertilizado. La producción de carne en el tratamiento T4 fue estadísticamente significativa ($P < 0.05$) con 414 kg/ha, 207 kg/animal y una ganancia diaria promedio de 0.821 kg en relación con los otros tratamientos; también T3 fue superior estadísticamente a los tratamientos T2 y T1 en relación con la producción de carne/ha con 330, 221 y 237 kg, respectivamente. La ganancia diaria para los tratamientos T3, T2 y T1 fue de 0.654, 0.488 y 0.519 kg, 165, 123 y 131 kg/animal, respectivamente. La suplementación de minerales traza incrementó la producción de carne en un 25% con respecto al tratamiento T3.

Recibido para su publicación el 5 de agosto de 1983.

¹ Coordinación Regional de Forrajes Pacífico Norte, INIP-SARH, López Mateos Sur N° 117, C.P. 44100, Guadalajara, Jal.

² Departamento de Reproducción, CEP "Las Margaritas", INIP-SARH, Apdo. Postal N° 20, Teziutlán, Pue.

³ Subdirección de Producción Forrajera. Dirección General de Alimentación Animal y Recursos Forrajeros, Av. Insurgentes Sur N° 670, 5° piso, Colonia del Valle, C.P. 03100, México, D.F.

⁴ Departamento de Forrajes, CEP "Clavellinas", INIP-SARH, Apdo. Postal N° 12, Tuxpan, Jalisco.

⁵ Departamento de Forrajes, CEP "El Macho", INIP-SARH, Apdo. Postal N° 16, Acaponeta, Nay.

Introducción

El pasto Estrella de Africa (*Cynodon plectostachyus*, se ha difundido extensamente en diferentes regiones de México, sobre todo en zonas de clima tropical y subtropical. La preferencia del ganadero se debe, entre otras, a su fácil establecimiento, ya sea por medios mecánicos o manuales, con un aprovechamiento a mediano plazo, lo que significa ganancias para el productor. En un estudio realizado por Córdoba Garza y Aluja (1978), se utilizaron varios pastos

tropicales, encontrando que el zacate Estrella se estableció en un 100% a los 60 días de efectuada la siembra, con capacidad para un ligero pastoreo.

Los desórdenes nutricionales, incluyendo deficiencias, desequilibrio y toxicidad de minerales son algunas de las limitaciones en la producción ganadera de los países tropicales, McDowell *et al.* (1977). En estas zonas es frecuente encontrar al ganado sin una suplementación mineral adecuada, pues el forraje del cual dependen cuenta con cantidades insuficientes para cubrir sus necesidades. Los intentos para incrementar la producción ganadera se verá afectada en los países tropicales, si el programa nutricional no es debidamente considerado, así como la suplementación adecuada de minerales. La suplementación mineral sólo implica un ligero aumento en el costo de la producción de carne, pero reditúa con las ganancias de peso obtenidas en el ganado, así como con su condición física. La concentración mineral en los forrajes está grandemente afectada por los siguientes factores: diferentes especies, estado fenológico, rendimiento, manejo y clima (McDowell, 1978). La mayoría de las deficiencias minerales que se presentan en el ganado están asociadas con regiones específicas y están directamente relacionadas con condiciones edáficas.

En un trabajo experimental realizado por Garza *et al.* (1981), se encontró respuesta más notoria a la suplementación fosfórica durante el período de lluvias. La producción del ganado en praderas no fertilizadas, fue 31% menor que aquellas que fueron suplementadas con fósforo. Los animales en praderas fertilizadas no presentaron diferencias ($P > 0.05$), pero el grupo con suplementación fosfórica y fertilización a la pradera fue superior a los animales que pastorearon sin suplementación fosfórica e igual al grupo que disponía de suplementación fosfórica, minerales traza y fertilización a la pradera. Estos mismos investigadores no encontraron respuesta a los minerales traza

El presente trabajo se realizó para conocer la respuesta animal a la suplementación

fosfórica y mineral, así como a la práctica de fertilizar con fósforo y nitrógeno las praderas de zacate Estrella.

Material y métodos

El experimento fue realizado en el Centro Experimental Pecuario "El Macho", localizado en el Municipio de Tecuala, Nayarit, entre los 22°18' de latitud norte y 105°26' de longitud oeste. El clima es tropical seco Aw (Tamayo, 1962), en donde la precipitación media anual es de 827mm y las temperaturas máxima, mínima y media son de 39.5, 7 y 24.5 C, respectivamente. La precipitación se presenta en verano con una estación de sequía de aproximadamente 7 meses, en los cuales se afecta 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 extremo sureste de la desembocadura del Río Acaponeta, a una altura promedio sobre el nivel del mar de 5m. Los suelos son arcillo-arenosos, oscuros y profundos de origen fluvial, con pH neutro y contenido regular de materia orgánica.

Los datos obtenidos en este ensayo fueron analizados utilizando un diseño completamente al azar, formado por los siguientes tratamientos. (T).

T1 = S (testigo)

T2 = S + F

T3 = S + F + NP

T4 = S + F + NP + MT

S = sal común, F = suplemento fosfórico, NP = fertilización (nitrógeno + fósforo), MT = minerales traza.

Se utilizaron 12 ha empastadas con zacate Estrella de Africa, formando así potreros de una hectárea cada uno, correspondiendo 3 hectáreas para cada uno de los tratamientos. Los potreros se manejaron rotacionalmente y con una aplicación de 180-60-00 como fertilización anual, se aplicó todo el fósforo y se hicieron dos aplicaciones de nitrógeno durante la época de lluvias. Los potreros soportaron una carga ini-

cial de 2 y 3 animales por hectárea en pastos no fertilizados y con fertilizante, respectivamente, la cual se varió durante el transcurso del ensayo, de acuerdo a la disponibilidad de forraje. La suplementación mineral se ofreció a libertad en todos los potreros, el suplemento fosfórico consistió de una mezcla formada por dos terceras partes de fosfato dicálcico con un contenido de 21% de fósforo. La mezcla de minerales traza fue yodo (10.2g) zinc (7.0g) y selenio (0.004g), como 5% del total de la mezcla ofrecida al ganado. Al suplemento fosfórico le correspondió el 40% y a la sal común el 60% del total del suplemento. Se emplearon 20 toretes cruzados con Cebú, de 18 meses de edad cuyo peso promedio fue de 300 kg, 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 muestreo de heces y se bañaron con solución garrapaticida al inicio del período de adaptación que fue de 15 días. Los toretes fueron pesados cada 28 días previo ayuno de 12 horas. El consumo de suplemento

se midió cada 7 días. El estudio se inició el 10 de enero de 1979, totalizando 9 períodos experimentales de 28 días cada uno.

Resultados y discusión

El Cuadro 1 presenta el comportamiento animal durante la época de secas, los tratamientos que incluían la fertilización (T4 y T3) fueron superiores estadísticamente al resto de los tratamientos con producciones de: 0.503 y 140; 0.402 y 112; 0.178 y 50; 0.228 y 64 kg de carne para ganancia diaria y por hectárea, las mayores producciones de carne por hectárea para los pastos fertilizados, se debieron a que las praderas soportaron mayor carga animal. El consumo de suplemento mineral (Cuadro 4) para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 fue de 4.5, 6.0, 4.5 y 9.5 kg por animal durante 168 días.

La producción animal durante la época de lluvias se presenta en el Cuadro 2, observándose que la ganancia diaria y por animal fue igual ($P > 0.05$) para todos los tratamientos, sin embargo, la producción

CUADRO 1

Comportamiento animal durante 168 días de pastoreo, época de secas
C.E.P. "El Macho"

Tratamientos (T)	G.D.P. Kg	Carne/Animal Kg	Carne/ha Kg
Sal T1	0.228 b	39 b	64 b
Sal Fosfato T2	0.178 b	30 b	50 b
Sal Fosfato Fertilización T3	0.402 a	68 a	112 a
Sal Fosfato Minerales traza Fertilización T4	0.503 a	84 a	140 a

a, b, c Literales distintas dentro de una misma columna son diferentes ($P < 0.05$).

CUADRO 2

**Comportamiento animal durante 84 días de pastoreo, época de lluvias
C.E.P. "El Macho"**

Tratamientos (T)		G.D.P. Kg	Carne/Animal Kg	Carne/ha Kg
Sal	T1	1.028N.S.	86N.S.	173 c
Sal Fosfato	T2	1.011	85	171 c
Sal Fosfato Fertilización	T3	0.865	72	218 b
Sal Fosfato Minerales traza Fertilización	T4	1.087	91	274 a

a, b Literales distintas dentro de una misma columna son diferentes ($P < 0.05$).
N.S. = No se presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$).

de carne/ha para el tratamiento T4 fue superior estadísticamente al resto de los tratamientos con 27 kg, el tratamiento T3 fue superior ($P < 0.05$) a los otros tratamientos con 218 kg y los tratamientos T2 y T1 presentaron una producción de carne por ha de 171 y 173 kg. El consumo de minerales durante esta época fue de 6, 5, 7.5 y 5 kg por animal durante los 84 días.

La producción total de carne se presenta en el Cuadro 3, favoreciendo estadísticamente a los tratamientos T4 y T3 con 0.821 y 0.654 kg de ganancia diaria, 207 y 165 kg de carne/animal, 414 y 330 kg/ha. Para los tratamientos T2 y T1 la producción fue de 0.488 y 0.519 kg de ganancia diaria, 123 y 131 kg/animal, 221 y 237 kg/ha, respectivamente. Las praderas fertilizadas incrementaron la cantidad y calidad del pasto, aumentando la capacidad de carga, por lo que los rendimientos fueron superiores, aun con la mayor presión de pastoreo, esta mayor carga animal se refleja en la producción total de carne/ha. La inclusión de minerales traza a la mezcla mineral produjo diferencia

($P < 0.05$) como se observa al comparar los tratamientos T4 y T3.

El consumo de suplemento mineral se puede observar en el Cuadro 4, en general para todos los tratamientos el consumo se incrementó en época de lluvias, debido probablemente a que el forraje contenía mayor cantidad de agua y presentaba menor concentración de sales; para el tratamiento T4 el consumo fue homogéneo para todo el año. El consumo diario promedio durante los 252 días fue de 57, 43, 47 y 41 g para T4, T3, T2 y T1, respectivamente.

En este trabajo no se encontró respuesta a la suplementación fosfórica, como lo informan Garza *et al.* (1981), la cual fue significativa durante la temporada de lluvias. Los pastos fertilizados fueron superiores ($P < 0.05$) en producción de carne a los pastos sin fertilizar, pues incrementaron la producción en un 62%, lo cual concuerda con otros investigadores que estudiaron la respuesta a la práctica de la fertilización, diciendo que la tendencia varía de 30 a 138% (Garza *et al.*, 1973, Treviño *et al.*, 1976). Al comparar la producción de car-

CUADRO 3

Comportamiento animal durante 252 días de pastoreo, época de lluvias y secas
C.E.P. "El Macho"

Tratamientos (T)		G.D.P. Kg	Carne/Animal Kg	Carne/ha Kg
Sal	T1	0.519 b	131 b	237 c
Sal Fosfato	T2	0.488 b	123 b	221 c
Sal Fosfato Fertilización	T3	0.654 b	165 b	330 b
Sal Fosfato Minerales traza Fertilización	T4	0.821 a	207 a	414 a

a, b, c Literales distintas dentro de una misma columna son diferentes (P < 0.05).

CUADRO 4

Consumo de minerales durante 252 días de pastoreo
C.E.P. "El Macho"

Tratamientos (T)		Consumo por animal (kg)				Total	C.D.P.
		1er. período		2o. período			
		168 días*	Diario	84 días**	Diario		
Sal	T1	4.5	0.026	6.0	0.071	10.5	0.041
Sal Fosfato	T2	4.5	0.026	7.5	0.089	12.0	0.047
Sal Fosfato Fertilización	T3	6.0	0.035	5.0	0.059	11.0	0.043
Sal Fosfato Minerales traza Fertilización	T4	9.5	0.056	5.0	0.059	14.5	0.057

* Período de secas.

** Período de lluvias.

ne por ha en los períodos de sequía (168 días) y lluvias (84 días), observamos que el 66% del total de la producción se realiza en la temporada de lluvias. Los consumos de los suplementos minerales son mayores como consta en el Cuadro 4, lo cual también comprobaron otros autores (McDowell, 1977; Loosli, 1978; Gil, McDowell y Tritschler, 1977).

Summary

In the Experimental Center for animal research at "El Macho", Tecuala, Nayarit, México, with AW tropical climate was conducted this study for measure the effect of the mineral supplementation and grass fertilization in the biological answer of the cattle in grazing of star grass, during 252 days. A complete randomized design was used with a different number of animals

for each treatment with a carrying capacity of 3 animals/ha for grass fertilization and 2 animals/ha without fertilization. The treatments were T1: test, T2: supplementation with salt + phosphoric, T3: supplementation with salt + phosphoric in grass fertilization, T4: supplementation with salt + phosphoric + mineral trace in grass fertilization. The animal production for treatment T4 was favourable statistically ($P < 0.05$) with 414 kg/ha, 207 kg/animal and average daily gains of 0.821 kg with relation to the other treatments, also T3 was statistically higher ($P < 0.05$) at the treatments T2 and T2 for meat production/ha with 330, 221 and 237 kg respectively. For the same treatments T3, T2 and T1 the average daily liveweight gain of the animals was 0.654, 0.488 and 0.519 kg, 165, 123 and 131 kg/animal. The mineral trace supplementation increased meat production in 28%.

Literatura citada

- CÓRDOBA, B.A., R. GARZA T., A. ALUJA S., 1978, Evaluación agronómica y económica sobre el establecimiento de zacates tropicales en la región de Matías Romero, Oax. *Téc. Pec. Méx.* 39:9-16.
- GARZA T., R., A. ENRÍQUEZ, J. ALANÍS, I. MOLINA, P. SOLANA, 1981. Efecto de la suplementación mineral y la fertilización al pastizal en la respuesta biológica del ganado bovino en pastoreo. *Memorias de la XV Reunión Anual de INIP-SARH*, 340-344.
- GARZA T., R., C. PÉREZ, P. CHAPA, 1973, Respuesta del pasto Pangola a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio en el trópico húmedo. *Téc. Pec. Méx.* 19:57.
- GIL, A., L. McDOWELL y J. TRITSCHLER, 1977, Minerales para bovinos en Colombia. P.R.-74. *Resúmenes Reunión ALPA*. Habana, Cuba.
- LOOSLI, J.K., 1978, Mineral problems as related to tropical climates. *Prol. Latin American Symposium on Mineral Nutrition Research with Grazing Ruminants*. University of Florida P.I. *University of Florida*, Gainesville.
- McDOWELL, J.R., K.R. FICK, R.H. HOUSER, J.H. CONRAD, J.K. LOOSLI, 1977, Meeting mineral requirements for grazing livestock in the tropics. *Symposium on feed composition, animal nutrient requirements and computerization of diets*. *Utah State University*. Logan, 374.
- McDOWELL, J.R., J.H. CONRAD, J.K. LOOSLI, C.B. AMMERMAN, 1978, La importancia de suplementos minerales en el ganado. *VII Symposium de Nutrición y Salud Animal para América Central y Panamá P.I.*, S.C.J.R.
- TAMAYO, J.L., 1962, Geografía general de México. 2ª ed. Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas, 166-171.
- TREVIÑO, S.M., R. GARZA T. y C. ROBLES B., 1976, Producción anual de carne/ha en gramas nativas (*oxonorus* y *paspalum*) en pastoreo rotacional con fertilización al pastizal y suplementación al ganado. *Téc. Pec. Méx.* 30:7-11.