

COMPORTAMIENTO DEL PASTO TAIWAN (*Pennisetum purpureum*) FERTILIZADO CON EFLUENTE DE BIOGAS EN ÉPOCA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN PLUVIAL¹

José M. Will y Guillermo Valle A.²

COMPENDIO

Este trabajo se realiza en los predios del Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico "CURLA" a 15°47' latitud norte y 86°50' longitud oeste, a 10 km al oeste de La Ceiba, Honduras. El ecosistema corresponde a bosque tropical lluvioso con 2700 mm de precipitación anual, 27°C de temperatura media y 82 % de humedad relativa. Los suelos presentan pH de 4.9, son bajos en N y P, altos en Fe y con valores medios de Mn. Se utiliza un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y parcelas de 2 x 3 m abarcando tres surcos del pasto. En cada bloque se aplicaron tres niveles de efluente de biogas de tal manera que suministraran 250, 500 y 750 kg de N/ha/año, además de un testigo con cero nivel de efluente. El pasto se corta a nivel del suelo cada 56 días y la aplicación del efluente se hizo en loma fraccionada. Los resultados indican que, en general, los tratamientos fueron 25% superiores al testigo y que en los primeros cortes hubo tendencia a disminuir la producción para luego incrementarse en el último corte. Lo mismo ocurrió con la proteína, aunque el incremento de ésta en el pasto fue marcado (48%) en el último corte. El tratamiento que mejor resultado dio en cuanto a producción de forraje y contenido de proteína fue el de 500 kg N/ha/año.

Palabras clave adicionales: Abono orgánico, gramíneas, forraje.

INTRODUCCIÓN

El uso de pastos de corte en Honduras se ha adoptado ampliamente en los últimos años como una alternativa a los forrajes comúnmente utilizados (guinea, estrella, jaraguá) y especialmente para afrontar y disminuir el impacto negativo de las épocas críticas del año sobre la producción de carne y leche para los bovinos.

En el Litoral Atlántico de Honduras, la época crítica para la producción bovina es la época de lluvias, cuando la presencia prolongada de nubes impide la llegada de la luz solar a las plantas, afectando el proceso de fotosíntesis, que es más lento o se detiene, con la consecuente caída en la producción de biomasa y, por tanto, escasez de alimento para el ganado.

Para obtener el rendimiento óptimo de un pasto de corte es necesario el uso de fertilizantes, puesto que estas gramíneas tienen altas tasas de extracción de nutrientes, especialmente de N y K (350 y 440 kg/ha/año, respectivamente). Este manejo implica un alto costo por fertilizantes e incluso la escasez del insumo.

Una alternativa es el uso de abonos orgánicos y uno de estos es el efluente de biogas, subproducto del proce-

ABSTRACT³

This work was conducted at the Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA) at 15°47' north latitude and 86°50' west longitude, 10 km west La Ceiba, Honduras. The ecosystem is characterized as tropical rain forest having 2700 mm of rainfall per year and an average annual temperature of 27°C with 82% relative humidity. Soils in the region are characterized by having an average soil pH of 4.9, have low levels of available N and P, high levels of Fe and intermediate levels of Mn. A randomized complete block design was employed with 4 replications. Plot size was 2 x 3 m encompassing 3 rows. In each block three rates of biogas effluent were applied at 250, 500 and 750 kg N/ha/year. An added check with zero effluent was also included. The grass was cut at the surface of the soil every 56 days and the application of effluent was made in split applications. The results indicate that these treatments increased yield at least 25 % above the check. In the first cuttings there was a tendency to decrease yields although final cuttings demonstrated increased yields. This same response was observed in plant protein, especially in the last cutting where a 48 % increase was obtained. The best treatment relative to forage production and protein content was found when 500 kg N/ha/year was applied.

so de formación de gas metano a partir de estiércol de animales de granja, usando este gas como combustible para lámparas, estufas, e incluso para motores, mientras que el efluente sirve para abono por ser rico en N, P y K.

El pasto Taiwan es una gramínea de corte reportada como altamente productiva con excelente relación hoja-tallo, de la cual se desconoce su manejo en el Litoral Atlántico, por lo que se montó este ensayo para determinar el período más adecuado de recuperación y el nivel óptimo de efluente de biogas en el comportamiento, de este forraje.

REVISIÓN DE LITERATURA

Los pastos de corte exigen cantidades altas de nutrientes W suelo y esto ha sido cuantificado por

¹ Presentado en la XXXV Reunión Anual del PCCMCA, San Pedro Sula, Honduras. 1989.

² Egresado Carrera Ingeniería Agronómica, "CURLA y M.S. Producción Animal, Profesor Titular, Depto. Producción Animal, CURLA, Apartado, 189, La Ceiba, Honduras, respectivamente.

³ El abstract es traducción del compendio. Elaborado por el Comité Editorial para mostrar el formato de presentación de los artículos.

Publicado en Agronomía Mesoamericana, Vol. 1(1990).

Vicente-Chandler (1973), quien reporta valores de extracción de 350 kg de N, 70 kg de P, 440 kg de K, 110 kg de Ca, 75 kg de Mg y 80 kg de S por hectárea al año.

Lo anterior hace necesario el uso de fertilizantes en el manejo de los pastos de corte y esto ha sido estudiado extensamente y se ha demostrado que la respuesta en producción es lineal al incrementarse el nivel de N como el caso de Stephens (1967), quien encontró respuesta lineal, aunque baja, al aplicar, 0, 45 y 90 kg N/ha/corte y el de Firstz (1974) quien reportó un incremento de 83% en el rendimiento al aplicar 160 kg de N/ha en cada corte, con relación a la no aplicación.

Quintana (1968) indica una producción de 24.7 ton MS/ha año al aplicar 670 kg N/ha, mientras que Machado et al (1979) reportan valores de 17.9 t de MS/ha con 600 kg N/ha/año. En el mismo año, al aplicar 600 kg N/ha/año, encontraron una producción de 23 t de MS/ha/año. Por su parte, Guzmán (1967) reporta una producción de 27 t de MS/ha/año al fertilizar con 450 kg N/ha y Pinzón y González (1978) fertilizaron con 200 kg de N/ha/año produciéndose 36.5 t de MS/ha/año.

Pedreira *et al.* (1975) reportan valores de 15-24 t de MS/ha/año para el pasto Taiwan y Novoa (1977) al fertilizar con 800 kg de N, 100 kg de P y 100 kg de KAWaño encontró una producción de 31.8 t de MS/ha/año para el Taiwan. Machado *et al.* (1983) indican que el Taiwan fue introducido en Cuba procedente de Venezuela y que se caracteriza por su crecimiento erecto, gran número de retoños (30-50), cepas vigorosas y buena proporción de hojas (66-87%) cuando se corta entre 5-8 semanas. En Cuba se han obtenido rendimientos promedios de 20 t de MS/ha al cortarse entre 5-8 semanas, mientras que en Brasil se han registrado rendimientos de 34.1 y 48.0 t de MS/ha/año en los Taiwan A.- 148 y A- 146.

En cuanto al intervalo entrecorte, Bastidas et al (1967) reportan que los rendimientos fueron mejores al cortar cada 6 ó 9 semanas, comparadas con cortes cada 3 semanas, mientras que Moore y Bushman (1978) indican 8 semanas como el mejor intervalo y Martínez y Valle (1988) informan que en pasto Taiwan el mejor intervalo es de 56 días, al fertilizar con 250 kg N, 125 de P y 65 kg de K/ha/año.

Cuando se corta a las 5, 6, 7 y 8 semanas, Martínez y Valle (1988) reportan rendimientos de I.S. 6.0, 9.7 y 13.1 t de MS/halcorte y 19.6, 18.6, 17.6 y 17.5% de proteínas, respectivamente, en época de máxima precipitación.

En el Litoral Atlántico de Honduras se ha estudiado el uso de efluente de biogas como abono. En este sentido, Martínez y Valle (1987) aplicaron 250 kg N/ha/año en efluente de biogas a pasto King Grass cortado cada 30, 45 y 60 días, encontrando mayor producción de forraje en época de mínima precipitación y que el intervalo de 60 días fue el más productivo (5.8 ton en época de máxima precipitación y 6.3 t de MS/ha/corte en época de mínima precipitación).

El contenido de proteína fue de 9.2 y 7.2 a los 60 días en época de máxima y mínima precipitación, respectivamente. Por su parte, Rivera y Valle (1988) aplicaron 3750 kg/ha de cal, 250 kg de N/ha, 125 kg P/ha y 65 kg K/ha, usando efluente de biogas y fertilizante comercial para cuatro tratamientos en pastos Guinea. Los resultados de este ensayo con pasto Guinea indican que en la época de máxima precipitación hubo diferencia significativa entre tratamientos produciendo 3.9, 4.7, 8.6, 7.6 y 7.0 t de MS/ha/corte, mientras que en la época de mínima no se encontró diferencia significativa entre las producciones de 2.8, 4.0, 3.2, 3.4 y 2.6 t de MS/ha/corte para el testigo y los tratamientos efluente de biogas, cal - N, cal - N-P y cal - N - P - K, respectivamente. Al analizar la producción total de forraje (con 42 días de intervalo entre cortes) durante los siete meses que duró el ensayo se encontraron diferencias altamente significativas entre los rendimientos de 22.6, 27.5, 42.2, 44.2 y 34.8 t de MS/ha/año para el testigo y los tratamientos efluente de biogas, cal - N, cal - N P y cal - N - P - K, respectivamente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

Este trabajo está realizándose en los predios del CURLA, situado a 10 km al oeste de La Ceiba, Honduras en un ecosistema de bosque tropical lluvioso. Los suelos presentan pH de 4.9, 13% de M.O.; 0.12% de N, 7 ppm de P, 192 ppm de Fe y 30 ppm de Mn.

Materiales y equipo

Se usa el pasto de corte Taiwan, efluente de biogas, estacas, bolsa de papel, balanza de reloj, cabuya y machete, todo lo anterior en el campo, mientras que en el laboratorio se utilizan reactivos para determinar proteínas, molino, estufas, balanza analítica de digestión Kjeldahl, aparato de destilación microkjeldahl, buretas, vasos de precipitados, etc.

Tratamientos

Los tratamientos son tres niveles de efluente de biogas calculados para proporcionar 250, 500 y 750 kg N/ha/año más un testigo con cero nivel de N.

Se toman datos de producción de forraje en base seca y se determina el contenido de proteína como variables de este ensayo.

Diseño experimental

Se utiliza un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones y parcelas de 2 x 3 m abarcando el

área de muestreo los 2 m² centrales de cada pámela. El intervalo entre cortes fue de 56 días.

Conducción del Ensayo

El corte de uniformidad se hizo a comienzos de agosto de 1988, realizando tres cortes en máxima precipitación a finales de enero de 1989.

En cada corte se procedía a cosechar a nivel de suelo el aireo central (2 m) de la parcela de tres surcos, pesándose este forraje verde en el campo y sacando una submuestra de 454 gramos para determinar materia seca y % de proteína en el laboratorio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de Forraje

El Cuadro 1 muestra los resultados de producción de forraje del pasto Taiwan durante la época de máxima precipitación.

Cuadro 1. Producción promedio de forraje (t de M.S./ha/6 meses) del pasto Taiwan fertilizado con tres niveles de efluente de biogas.

Fechas de corte	NIVELES DE EFLUENTE			
	Cero Efluente (testigo)	2.50 kg N/ha/año	500 kg NI ha/año	750 kg N/ha/año
30-09-88	5.95	7.37	8.25	6.35
25-11-88	0.81	0.83	1.89	2.07
20-01-89	1.67	2.72	2.56	1.87
Total	8.43	10.92	12.70	10.29

Los resultados anteriores indican que el tratamiento más productivo hasta el momento es el de 500 kg de N/ha/año y que el menos productivo es aquel que no se le aplicó efluente.

La menor producción del tratamiento de 750 kg N/ha/año puede deberse que con este nivel ya empiecen a manifestarse los efectos tóxicos que el ICAM (1983) reporta para el efluente de biogas. La reducción en la producción del segundo corte en relación en la producción del primero puede atribuirse a los efectos indirectos de la precipitación de octubre (736 mm).

Contenido de Proteína

En el Cuadro 2 se observan los porcentajes de proteínas que presentó el pasto Taiwan de acuerdo a tratamientos y época de cortes.

El efluente de biogas no libera inmediatamente su potencial nutricional, sino que tarda alrededor de 100 días para liberar un tercio de éste (ICAM, 1983). Esto

parece manifestarse en el contenido de proteína que tiende a aumentar 1 a 2 unidades del primer al segundo corte para duplicar su contenido del segundo al tercer corte, cuando supuestamente el efluente ya ha liberado parte de su potencial nutritivo. Al principio el % de proteína del pasto era bajo (6-7%) pero en el último corte llegó a niveles muy buenos (13-14%).

Cuadro 2. Contenido de proteína (%) del pasto Taiwan cortado cada 56 días de acuerdo a tratamiento y fecha de corte

Fechas de corte	NIVELES DE EFLUENTE			
	Cero Efluente (testigo)	2.50 kg N/ha/año	500 kg NI ha/año	750 kg N/ha/año
30-9-88	6.6	5.6	6.1	5.7
25-11-88	7.1	7.7	7.8	6.7
20-1-89	7.0		14.6	

Análisis Estadístico

No se encontró significancia para efectos principales de los tratamientos, aunque el tratamiento con el nivel de 500 kg N/ha/año fue ligeramente superior a los demás. Para épocas de corte si hubo diferencia altamente significativa, al igual que existió interacción épocas de corte x tratamientos, lo cual implica que la respuesta a los tratamientos depende de la fecha de corte.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en que se está desarrollando este ensayo se concluye que:

1. El tratamiento más productivo fue el del nivel de 500 kg N/ha/año.
2. La fecha de corte incide sustancialmente en la producción y calidad del forraje.
3. De acuerdo con el incremento en el contenido de proteína, el efluente de biogas tarda al menos 120 días en comenzar a liberar sus nutrientes.
4. Se recomienda continuar con este estudio para abarcarla época de mínima precipitación y completar al menos un año de recolección de todos los datos.

BIBLIOGRAFIA

- BASTIDAS, R.A.; E.J. LOTERO, EJ; CROVIDER, L. 1967. Frequency of cutting and N application with 4 warm climate grasses. *Agric. Tropical* 23:747.
- FIRTZ, J. 1974. Application of fertilizer to fodder grasses in Reunión. *In Colloque sur l'intensification de la production fourragere en milieu tropical humide et son utilization par les ruminants.*

- GUZMAN, J. 1967. Primeros datos de estudios comparativos de variedades de hierba elefante. *In Memoria*, Centro Inv. Agrop. Unión Central Las Villas, Cuba.
- MACHADO, R.; LAMELA, L., GERARDO, J. 1979. Hierba de elefante (*Pennisetum purpureum*). Pastos y forrajes 2(2):157-191.
- _____; CACERES, O.; MDW, R. 1983. *Pennisetum purpureum* cvs. Taiwan A-144, A-146, A-148 y 801-4. Pastos y forrajes 6(2): 143159.
- MARIINE7,H.; VALLEG. 1999. Producción de forraje del pasto Taiwan (*Pennisetum purpureum*) en época de máxima precipitación. *In Memorias IV Semana Científica*. CURLA 9-13 de mayo de 1988, La Ceiba, Honduras.
- _____; VALLE, G. 1997. Efecto del efluente de biogas sobre la producción del King grass bajo tres intervalos entre cortes. *In Memorias M Semana Científica* CURLA, 18-23 de mayo. La Ceiba, Honduras.
- MOORE, C.; BUSHMAN, D. 1978. Potential beef production, on intensively managed elephant grass. *Trop. Agric.* 55:335.
- NOVOA, L.G. 1977. Rendimiento y algunos índices del valor nutritivo de clones del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*). Maracay, Universidad Central de Venezuela. 81 p.
- PEDREIRAJ., NUM P.; DE CAMPOS. B. 1975. Comparison of 5 cultivars of elephant grass (*Pennisetum purpureum*). *Boletín de industria animal* 32:375.
- PINZON, B.; GONZALES. 1979. Producción de materia seca y composición química de los pastos *Panicum maximum* y *Setaria anceps*, bajo diferentes dosis de N. *Ciencia Agropecuaria* 1: 137.
- QUINTANA, F. 1968. Utilización de la tierra en la producción de carne bovina. 1. Un sistema para producir carne de ganado vacuno en las actuales condiciones de Cuba. Tesis Ing. Agr. Universidad de La Habana, Cuba.
- RIVERA, C.; VALLE, G. 1988. Producción del pasto guinea fertilizado con efluente de biogas y fertilizante inorgánico en el litoral atlántico de Honduras. *In Reunión Anual del PCCMCA* (34,1988, San José Costa Rica). Compendio de Resúmenes, San José, Costa Rica. 267 p.