

Cuadro 6. Eficiencia de producción de materia seca kg/ha/ día del pasto Jaraguá sometido a cortes de uniformización y según fechas de corte establecidas para su evaluación.

cortes de Uniformi- zación	Cortes de Evaluación							
	27 Oct.	3 Nov.	10 Nov.	17 Nov.	24 Nov.	22 Dic.	20 Ene.	X
1 Setp.	39.13	39.02	36.02	39.34	29.15	15.63	9.24	29.65
15 Sept.	31.65	32.90	42.02	29.21	19.58	7.82	4.84	24.00
29 Sept.	34.64	34.08	48.75	27.17	21.34	8.80	5.72	25.78
13 Oct.	13.93	15.51	35.79	14.96	10.02	3.71	3.67	13.94
X	29.84	30.38	40.64	27.67	20.02	8.99	5.87	

Cuadro 7. Eficiencia de producción de proteína kg/ha/día del pasto Jaraguá en diferente época de corte un uniformidad según fechas establecidas de corte para su evaluación.

Fecha corte Uniformid.	Cortes de Evaluación							
	27 Oct.	3 Nov.	10 Nov.	17 Nov.	24 Nov.	22 Dic.	20 Enr.	X
1 Setp.	2.12	1.89	1.53	1.32	0.64	0.38	0.17	1.15
15 Sept.	1.38	1.64	2.09	0.92	0.62	0.18	0.09	0.99
29 Sept.	1.93	2.00	3.57	0.99	0.79	0.21	0.10	1.37
13 Oct.	0.99	0.85	2.12	0.79	0.51	0.12	0.08	0.78
X	1.61	1.60	2.33	1.01	0.64	0.22	0.11	

COMPORTAMIENTO DEL PASTO TAIWAN (*Pennisetum purpurum*) FERTILIZADO CON EFLUENTE DE BIOGAS EN EPOCA DE MAXIMA PRECIPITACION

José M. Will* y Guillermo Valle A**

RESUMEN

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

* Egresado Carrera Ingeniería Agronómica, "CURLA";** MSc. Producción Animal, Profesor Titular, Depto Producción Animal CURLA Apartado 89, La Ceiba, Honduras. C.A.

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 2x3 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 forma 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.

INTRODUCCION

El uso de pastos de corte en Honduras se ha adoptado ampliamente en los últimos años como una alternativa a los forrajes comunmente utilizados (guinea, estrella, jaragua) 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 detienen, con la consecuencia 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 proceso de formación de gas metano a partir de estiércol de animales de granja, usando este gas como combustible para lamparas, 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 monto este ensayo para determinar el período más adecuado de recuperación y el nivel óptimo de efluente de biogas en el comportamiento de este forraje.

REVISION DE LITERATURA

Los pastos de corte extraen cantidades altas de nutrientes del suelo y esto ha sido cuantificado por 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 t MS/ha año al aplicar 670 kg N/ha mientras que Machado Ital (1979) reportan valores de 17.9 t 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 MS/ha/año. Por su parte Guzman (1967) reporta una producción de 27 t MS/ha/año al fertilizar con 450 kg N/ha y Pinzón y Gonzáles fertilizaron con 200 kg de N/ha/año produciéndose 36.5 t MS/ha/año.

Pedreiras et al (1975) reportan valores de 15-24 t MS/ha/año para el pasto Taiwan y Novoa (1977) al fertilizar con 800 kg en N, 100 kg de P y 100 kg de K/ha/año 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 MS/ha/año al cortarse entre 5-8 semanas mientras que en Brasil se han registrado rendimientos de 34.1 y 48.0 t MS/ha/año en los Taiwan A-148 y A-146.

En cuanto a intervalo entre corte, 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 1.5, 6.0, 9.7 y 13.1 ton MS/ha/corte 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 t en época de máxima precipitación y 6.3 t MS/ha/corte en época de mínima precipitación).

El contenido de proteína fue de 9.2 y 7.2 t 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 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 pasto 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 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 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/para el testigo y los tratamientos efluente de biogas, cal-N, cal-N-P y cal-N-P-K, respectivamente.

MATERIALES Y METODOS

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, 1.5% 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, bolsas de papel, balanza de reloj, cabuya y machete, todo lo anterior en el campo, mientras que en el laboratorio se utiliza reactivos para determinar proteínas, molino, estufas, balanza analítica, aparato 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 variedades de este ensayo.

Diseño Experimental:

Se utiliza un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones y parcelas de 2x3 m abarcando el área de muestreo los 2 m² centrales de cada parcela. 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 surco 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 DISCUSION

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 promedia de forraje (t MS/ha/6 meses) del pasto taiwan fertilizado con tres niveles de efluente de biogas.

Fechas de	Niveles de efluente			
	Cero Efluente (testigo)	250 kg/N ha/año	500 kg N/ ha/año	750 kg N/ ha/ha
30/9/88	5.95	7.37	8.25	6.35
25/11/88	0.81	0.83	1.89	2.07
20/1/89	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 a que con este nivel ya empiezan a manifestarse los efectos tóxicos que el ICAITI (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 épocas de cortes.

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)	250 kgN/ ha/año	500 kg N/ 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	

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

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 abarcar la época de mínima precipitación y completar al menos un año de recolección de todos los datos.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BASTIDAS, R.A.; E.J. LOTERO and L.CROWDER. 1967. Frequency of cutting and N application with 4 warm climate grasses, Agric. Tropical 23:747.
- 2) FIRTZ, J. 1974. Application of fertilizer to fodder grasses in Reunion In Colloque sur intensification of the production fourragere en milieu Tropical humide et son utilization par les ruminants.
- 3) GUZMAN, J. 1967. Primeros datos de estudios comparativos de variedades de hierba elefante. In Memoria, Centro Inv. Agrop. Unión Central las Villas, Cuba.
- 4) MACHADO, R.; L. LAMELA y J. GERARDO. 1979. Hierba elefante (*Pennisetum-Purpureum*). Pastos y Forrajes 2 (2) 157-191.

- 5) MACHADO, R.; O. CACERES Y R. MIRET. 1983. *Pennisetum Purpureum* cvs. Taiwan A-144, A-146, A-148 y 801-4. Pastos y Forrajes 6(2): 143-159.
- 6) MOORE, C. & D. BUSHMAN. 1978. Potential beef production on intensively managed elephant grass. Trop. Agric. 55:335.
- 7) 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.
- 8) PEDREIRA, J., P. NUTI & B. de CAMPOS. 1975. Comparison of 5 cultivars of elephant grass (*Penisetum purpureum*). Boletín de Industria Animal 32: 375.
- 9) PINZON, B. Y GONZALEZ. 1978. Producción de materia seca y composición química de los pastos *Panicum maximum* y *Setaria anceps*, bajo diferentes dosis de N. Ciencia Agropecuaria 1:137.
- 10) QUINTANA, F. 1968. Utilización de la tierra en la producción de carne bovina. 1. Un sistema para producir carne de ganado vacuna en las actuales condiciones de Cuba. Tesis Ing. Agrónomo, Universidad de la Habana Cuba.
- 11) MARTINEZ, M. y G. VALLE 1987. Efecto del efluente de biogas sobre la producción del King grass bajo tres intervalos entre cortes. In Memorias III Semana Científica CURLA, 18-23 de Mayo, La Ceiba, Honduras, 78p.
- 12) RIVERA, C. y G. VALLE. 1988. Producción del pasto guinea fertilizado con efluente de biogas y fertilizante inorgánico en el Litoral Atlántico de Honduras. In Compendio Resúmenes XXXIV Reunión Anual PCCCMCA 21-25 de Marzo, San José, Costa Rica. 267 p.
- 13) MARTINEZ, H. y G. VALLE 1988. 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.

UTILIZACION DEL FRUTO DEL JICARO (*Crescentia alata*) ENSILAJE DE SORGO
COMO SUPLEMENTO EN VACAS EN LACTANCIA

Gersan Lainez* y Rene Adalid Escoto*

La zona sur de Honduras, se caracteriza por una estación seca prolongada, la que trae como consecuencia escasez de forraje verde

* Secretaría de Recursos Naturales, Dirección Regional Sur, Choluteca, Honduras, C.A.