

UTILIZACION DEL ENSILAJE DE PLANTA DE PIÑA (*Ananas comosus*) EN LA ALIMENTACION DE BOVINOS EN CONFINAMIENTO.

Edduviges Villatoro Rodas ^a

Gilberto A. Ortíz Ortíz ^b

Jullo C. Vinay Vadillo ^c

Hipólito V. Barradas Lagunes ^a

RESUMEN

Se realizaron dos experimentos: El primero con el objeto de probar la calidad nutritiva de la planta de piña ensilada (PPE) con aditivos (0.3% de urea y 6% de melaza) como alimento para bovinos en corral. En un primer experimento los tratamientos consistieron en: PPE, ensilaje de sorgo (ES) y una ración integral (RI), las variables estudiadas fueron: ganancia diaria de peso (GDP), consumo de materia seca (CMS), consumo de energía metabolizable (CEM), consumo de proteína (CP) y la conversión alimenticia (CA). Para la GDP se detectaron diferencias entre los tres tratamientos ($P < 0.05$): PPE 225a, ES 362b, RI 983c g; para CMS: PPE y ES fueron iguales pero inferiores a RI 6.05a, 5.85a vs 9.2b kg/día. En el segundo experimento no hubo efecto significativo de los niveles de energía sobre los parámetros en estudio: CP 891 vs 867 g, CMS 6.6 vs 6.8 kg, GDP 661 vs 604 g, CA 10.6 vs 11.27. En el factor proteína no se encontró diferencia sobre CMS 7.3 vs 6.1 kg pero sí del nivel alto sobre el bajo ($P < 0.05$) para CEM 16.6 vs 14.3, GDP 947 vs 318 g y CA 7.8 vs 19.2.

Téc. Pec. Méx. Vol. 29 No. 3 (1991)

INTRODUCCION

México cuenta con una superficie de 1'956,309 km²,¹² de los cuales, el 13% se clasifica como región tropical húmeda y el 11% como región tropical seca³. Estas regiones soportan aproximadamente al 41.7% de la población bovina productora de carne¹² que presentan una importancia ponderada del 86.3% en relación a otras especies pecuarias bajo pastoreo. Se ha observado que en estas áreas tropicales se producen gran cantidad de esquilmos agrícolas y subproductos agroindustriales que no son del todo aprovechados, y que representan una alternativa viable para la alimentación animal. Entre los esquilmos agrícolas encontramos a la planta o acahual de piña (*Ananas*

comosus) la cual se produce en cantidades considerables (125 ton/ha aproximadamente) en los estados de Veracruz y Oaxaca. La cosecha del fruto de la piña coincide con la época de escasez de pastos. Después de la cosecha los restos de la planta son sometidos a pastoreo directo, no siendo aprovechados totalmente por los animales, debido a sus características físicas.

Varios autores han analizado con resultados satisfactorios los subproductos de la piña en la alimentación de rumiantes. Otagaki y Morita¹⁰, utilizaron la planta de piña ensilada y encontraron que tenía un valor comparable al pasto Merkerón (*Pennisetum purpureum*) para la producción de leche. Otagaki, Lofgreen y Coob⁹ utilizaron la planta de piña deshidratada para alimentar vacas lactantes midiendo la respuesta en producción y calidad de la leche, así como el aporte energético, y encontraron que tenía un valor calórico de 2.07 Mcal/kg de energía digestible (ED) y que no difería estadísticamente de una ración control proba-

a Investigadores del Programa Bovinos de Carne del C.E. "La Posta"

b Investigador del Programa Bovinos de Leche del C.E. "Xalapa"

c Investigador del Programa Bovinos de Leche del C.E. "La Posta"

da cuando se incluía en un 30% en la dieta.

Cervantes, Arroyo y Shimada² emplearon el bagazo de piña y el bagacillo de caña ensilada en la alimentación de vacas horras Cebú durante el período de sequía (3-4 meses), y concluyeron que el empleo de este ensilaje siempre y cuando se suplemente con materiales proteicos puede utilizarse con resultados favorables.

Vinay y col.¹⁴ estudiando el efecto de dos aditivos (urea y melaza) en microensilajes con planta de piña, encontraron que adicionar urea al 0.3% y melaza al 6% mejora la calidad nutritiva del ensilaje dado que se incrementa la cantidad de ácido láctico.

El objetivo del presente trabajo fue de probar la calidad nutritiva del ensilaje de planta de piña como única fuente de alimento, adicionado con melaza-urea (6 y 0.3% respectivamente) al momento de ser ensilado y el efecto de la suplementación energética o proteica sobre la respuesta de los animales alimentados con este ensilaje.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental Pecuario "La Posta" de Paso del Toro, Ver., situado geográficamente a los 15° 51' de latitud Norte, a los 96° 10' de longitud Oeste, la altura sobre el nivel del mar es de 12 m. El clima de la región es el denominado por García⁴, cálido subhúmedo Aw₁ con lluvias en verano, con temperatura promedio anual de 26 C; humedad relativa de 80% y precipitación pluvial de 1300 mm. Durante el otoño y el invierno se presentan vientos cíclicos con periodicidad de 5 a 14 días y una velocidad que fluctúa de 15 a 100 km por hora.

Se ensilaron por separado en silos de trinchera planta de piña (*Ananas comosus*) y sorgo forrajero (*Sorghum vulgare*) adicionados con 0.3% de urea y 6% de melaza en base húmeda. A los 30 días se destaparon los silos y se obtuvieron muestras representativas para conocer sus características químicas, para lo cual se procedió a medir el pH según Gupta y Pradhan⁵; nitrógeno amoniacal de acuerdo a A.O.A.C.¹; hume-

dad por arrastre con tolueno según Jacobs⁶; fracciones de fibra según Van Soest y Wine¹³ y el análisis proximal A.O.A.C.¹.

En un primer trabajo se experimentó con la planta de piña ensilada como única fuente de alimento para rumiantes. Se utilizaron 27 animales (18 toretes y 9 vaquillas) de las cruzas Holstein- Cebú y Suizo Pardo-Cebú con un peso promedio inicial de 200 kg. Los animales fueron distribuidos en un modelo de bloques al azar en tres tratamientos con tres repeticiones, siendo la unidad experimental de tres animales. Los tratamientos consistieron en ofrecer: planta de piña ensilada, ensilaje de sorgo y una ración integral con 12.6% de proteína y 2.16 Mcal de EM/kg con la cual en otros experimentos se habían obtenido ganancias diarias de 1 kg. En el Cuadro 1 se muestra la composición química proximal de los tratamientos.

Los animales fueron alojados en corrales, desparasitados y vitaminados intramuscularmente con vitaminas A, D y E. El período de adaptación a las dietas experimentales fué de 14 días. El experimento tuvo una duración de 84 días y los animales fueron pesados al inicio y cada 28 días previo ayuno de 16 h. El alimento, el agua y una mezcla comercial de sales minerales se ofrecieron a libertad.

En el segundo experimento se estudió el efecto de la suplementación proteica y energética sobre la ganancia diaria de peso en bovinos que consumían ensilaje de planta de piña. Se utilizaron 12 toretes de la craza Holstein Cebú con peso promedio de 170 kg, que se alojaron individualmente en corraletas. El diseño experimental tuvo un arreglo factorial 2 X 2 en donde uno de los factores fué la energía y el otro fue la proteína, los cuales se suministraron en dos niveles, alto y bajo. Se consideraron como niveles altos de energía y proteína las 20 Mcal de energía metabolizable y los 1.200 kg de proteína cruda consumidas por los animales que recibieron la ración integral en el primer experimento; y como nivel bajo los requerimientos sugeridos por el NRC⁸, para animales de 200 kg de peso que son 13 Mcal de energía metabolizable y 0.600 kg de pro-

CUADRO 1. COMPOSICION QUIMICA PROXIMAL DE LOS ENSILAJES DE PIÑA, SORGO Y RACION INTEGRAL UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO 1.

COMPONENTE	ENSILAJE PLANTA DE PIÑA	ENSILAJE DE SORGO	RACION INTEGRAL
Materia seca, %	26.14	28.14	84.74
Proteína, %	10.7	10.93	12.65
Grasa cruda, %	2.51	2.29	1.63
Fibra cruda, %	16.40	18.63	9.61
Cenizas, %	13.13	10.60	11.65
E.L.N., %	57.20	57.55	64.46
pH	3.69	3.65	
NH ₃ -N, %	0.31	0.30	
F.D.N., %	42.21	29.50	
F.D.A., %	45.00	38.00	
E.M. Mcal/kg ¹	2.11	2.17	2.16

¹ Los valores de E.M. fueron estimados.

teína para obtener ganancias aproximadas al kg diario. En el Cuadro 2 se muestran los suplementos empleados para cada tratamiento, así como la cantidad ofrecida necesaria para llenar los requerimientos. Los animales tras una adaptación de 21 días, se pesaron ayunados por 16 h para iniciar el experimento. Al final de la prueba que tuvo una duración de 42 días, se siguió el mismo procedimiento.

En el Cuadro 3 se presenta el arreglo de tratamientos utilizado.

Los parámetros estudiados en ambos experimentos fueron: ganancia diaria de peso, consumo de materia seca, conversión alimenticia, consumo de proteína y consumo de energía metabolizable. Los valores de E.M. fueron estimados de acuerdo a las ecuaciones de regresión para estimar TND en bovinos citado por McDowell y col.⁷. A los resultados obtenidos se les practicó un análisis de varianza de acuerdo al modelo empleado en cada experimento siguiendo

los procedimientos descritos por Steel y Torrie¹¹

RESULTADOS Y DISCUSION

El valor de la energía metabolizable encontrado en el ensilaje de planta de piña de 2.11 Mcal/kg, resultó ser mayor al reportado por Otagaki y col.⁹ en planta de piña deshidratada que fue de 1.70 Mcal/kg. Esto probablemente se debió a la adición de la melaza al ensilaje.

Los resultados obtenidos en el primer experimento se presentan en el Cuadro 4. Se puede observar que el promedio de la ganancia diaria fué diferente entre tratamientos ($P < 0.05$). El consumo de materia seca no fué diferente entre los ensilajes, y en ambos casos, fué inferior al encontrado para la ración integral (6.05a, 5.85a vs 9.2b kg). Lo mismo ocurrió para el consumo de energía metabolizable siendo los valores observados de 12.8a, 12.7a vs 19.8b Mcal

CUADRO 2. COMPOSICION DEL SUPLEMENTO UTILIZADO EN EL EXPERIMENTO 2.

INGREDIENTES, %B.S.	TRATAMIENTOS			
	I	II	III	IV
pasta girasol	64.00	58.30	11.83	13.70
Melaza	33.70	39.80	87.80	85.80
Urea	2.30	1.90	0.47	0.50
Cantidad ofrecida (kg)	2.45	2.77	2.62	2.21

CUADRO 3. ARREGLO DE TRATAMIENTOS UTILIZADO EN EL EXPERIMENTO 2.

PARAMETROS	TRATAMIENTOS			
	I	II	III	IV
Proteína diaria (g)	600	600	100	100
E.M. diaria (Mcal)	6	7	7	6

de EM/día y para el consumo de proteína de 0.60a, 0.624a vs 1.175b kg respectivamente. En cuanto a la conversión alimenticia, los animales que se alimentaron con el ensilaje de la planta de piña mostraron el comportamiento más pobre, debido en parte quizás a el mayor contenido de paredes celulares en este tipo de ensilaje, lo que pudo haber afectado su digestibilidad.

Los resultados del efecto del nivel de energía sobre los parámetros estudiados en el segundo experimento, se muestran en el Cuadro 5. Se observa que no hubo efecto de la energía consumida porque no fué diferente el nivel de consumo de energía (15.379 vs 15.481 Mcal EM). Esto fué, debido a que los animales consumieron diferentes cantidades de ensilaje de planta de piña, enmascarando los efectos de la suplementación. El consumo de proteína (g), materia seca (kg), la ganancia diaria promedio (g) y la conversión alimenticia para los niveles alto y bajo de energía no se encontraron diferencias significativas.

En relación al nivel de proteína se encon-

tró que no hubo efecto sobre el consumo de materia seca (7.3 vs 6.1 kg). El consumo de energía metabolizable (16.6 vs 14.3 Mcal), la ganancia diaria de peso (947 vs 318 g) y la conversión alimenticia (7.8 vs 19.2) fueron mejores ($P < 0.05$) en los animales expuestos al nivel alto de proteína.

Por los resultados aquí obtenidos, se sugiere que cuando se utilice un ensilaje de planta de piña como fuente de forraje para rumiantes en confinamiento para obtener ganancias de peso satisfactorias, es necesario utilizar niveles de proteína arriba de lo recomendado por el N.R.C. aparentemente cuando se utilizan estos productos no es necesario adicionar más energía.

SUMMARY

Two experiments were conducted with confined bovines to test the nutritional value of the pineapple plant silage (PPS) with 0.3% urea and 6% molasses as additives. Treatments in the first experiment consisted in: PPS, sorghum silage (SS) and an integral diet (ID). response variables were: daily weight gain (DWG), dry matter intake (DMI), metabolizable energy intake (MEI), protein intake (PI), and feed gain (FG).

CUADRO 4. RESPUESTA DE LOS BOVINOS EN CONFINAMIENTO DEL PRIMER EXPERIMENTO.

VARIABLES ESTUDIADAS*	TRATAMIENTOS		
	E. P. PIÑA	E. SORGO	R. INTEGRAL
Ganacia diaria	0.225a	0.362b	0.983c
Consumo M.S. (kg)	6.050a	5.850a	9.200b
Conversión alimenticia	25.900c	16.200b	9.400a
Consumo de proteína (g)	0.600a	0.624a	1.175b
Consumo de E.M. (Mcal)	12.766	12.695	19.841

CUADRO 5. EFECTO DEL NIVEL DE ENERGIA O DE PROTEINA EN EL COMPORTAMIENTO DE TORETES ALIMENTADOS CON ENSILAJE DE PLANTA DE PIÑA (*Ananas comosus*).

VARIABLES ESTUDIADAS*	NIVELES			
	ENERGIA		PROTEINA	
	ALTO	BAJO	ALTO	BAJO
Consumo E.M. (Mcal)	15.38a	15.48a	16.57a	14.29b
Consumo P.C. (kg)	0.89a	0.87a	1.18a	0.57b
Consumo M.S. (kg)	6.65a	6.81a	7.36a	6.10a
G.D.P. (kg)	0.66a	0.60a	0.95a	0.32b
Conversión alimenticia	10.06a	11.27a	7.77a	19.18b

* Para cada variable dentro de cada renglón con distinta literal difieren estadísticamente ($P < 0.05$).

There were significant ($P < 0.05$) differences for DWG among the three treatments: PPS 225, SS 362, ID 983 g. There were no differences (6.0 and 5.85 vs 9.2 kg/day) for DMI, PPS and SS, however were inferior to ID. The same was observed for MET and PI: 12.8, 12.7 vs 19.8 Mcal of ME/day and 0.660, 0.624 vs 1.175 kg, respectively (FG) was different ($P < 0.05$) among treatments: 26.9, 16.2, 9.4 for PPS, SS and ID, respectively. In the second experiment the effect of low and high levels of energy and protein supplementation on animals feed PPS was studied. There was no significant effect of the high and low MEI level consumed on PI (891 vs 867b) DMI (6.6 vs 6.8 kg), DWG (661 vs 604 g) and PC (7.3 vs 6.1 kg). However, there were differences ($P < 0.05$) between the two levels of protein on MEI (16.6 vs 14.3 Mcal) DWG (947 vs 318 g) and FC (7.8 vs 19.2). It is concluded that PPS should be supplemented with high levels of protein when used for cattle in feed lot.

LITERATURA CITADA

1. A.O.A.C. 1975. Official methods and analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 12th ed., Washington, D.C. U.S.A.
2. CERVANTES, N.A., ARROYO, D. y SHIMADA, A.S., 1978. Valor nutritivo de un ensilaje de bagazo de piña y bagacillo de caña como fuentes de forraje suplementario para ganado durante la época de secas. *Téc. Pec. Mex.* 34:9.
3. F.I.R.A., 1980. Financiamientos bancarios al sector agropecuario en las regiones tropicales de México y participaciones del FIRA, XXV Aniversario.
4. GARCIA, E., 1964. Modificaciones a sistema de

- clasificación climática de Koppen, *Universidad Nacional Autónoma de México*. México, D.F. p.27.
5. GUPTA, M.L. AND PRADHAN, K., 1977. Chemical and biological evaluation of ensiled weat straw. *J. of Dairy Science* 60(7): 1088.
6. JACOBS, M., 1975. The chemical analysis of food and foods products. *D. Van Nostrand Co., U.S.A.*
7. McDOWELL, R.L., CONRAD, J.H., THOMAS, J.E. y HARRIS, L.E., 1974. Tablas de composición de alimentos de América Latina, *Universidad de Florida*. Gainesville, Florida. p. XVI.
8. N.R.C., 1976. Nutrients requirements of beef cattle. *National Academy of Sciences*, Washington, D.C., U.S.A.
9. OTAGAKI, K.K., LOFGREEN, G.P. and COOB, E., 1961. Net energy of pineapple bran and pineapple hay feed lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 4:491.
10. OTAGAKI, K.K and MORITA, K., 1959. Pineapple plant as a feed for livestock. *Proc. Western Dic., A.M. Dairy Sci Assoc.*
11. STEEL, R.G.D and TORRIE, 1980. Principles and procedures of statistics. *McGraw Hill Book Co. Inc.* New York, N.Y., U.S.A.
12. S.A.R.H., 1982. El desarrollo Agroindustrial y la Ganadería en México. Informe.
13. VAN ASOEST, P.J. and WINE, P.H., 1968. Determination of lignin and cellulose in acid-detergent fiber with permanganate. *J.A.O.A.C.*, Washington, D.C. 51:780.
14. VINAY, J.C., AVILA, C.J.M., VILLATORO, R.E., BARRADAS, L.H.V., 1983. Evaluación a nivel laboratorio de diferentes niveles urea-melaza como aditivos en el ensilaje de planta de piña (*Ananas comosus*). reunión de Investigación Pecuaria en México. México, D.F. Nov.-Dic. p. 716.