

**COMPOSICION PROXIMAL DEL BAGAZO DE HENEQUEN
Y SU USO EN LA ALIMENTACION DE BORREGOS**

ROBERTO SANGINÉS GARCÍA ¹
BONIFACIO CARRASCO ²
LEONEL MARTÍNEZ ²
ENRIQUE SALINAS T. ¹
ARMANDO S. SHIMADA ³

A partir de 1975 en el Centro Experimental del Borrego Tabasco, Mocochoá, Yuc., se inició un programa de alimentación de borregos con bagazo de henequén fresco y ensilado para el borrego en diferentes etapas de desarrollo, ya que el bagazo fresco de henequén constituye una importante fuente de forraje de auxilio, disponible todo el año, para la alimentación del ganado en la zona henequenera. Su uso en otras áreas está limitado por su alto contenido de humedad (80-85%); sin embargo, se tiene en proyecto extraer los esteroides contenidos en el jugo, con lo que se obtendría un producto más seco que posiblemente resulte económico.

En el presente trabajo se determinó la composición proximal del bagazo fresco y se estudió su valor para el borrego en crecimiento cuando se le adicionaron diferentes fuentes de proteína.

Composición proximal. En el laboratorio de Bromatología del Centro Experimental Pecuario de Tizimín se analizaron once muestras de bagazo de henequén completo y separado en sus componentes, fibra y pulpa, siguiendo los métodos recomendados por la AOAC (1970).

En promedio el bagazo de henequén estuvo constituido por fibra y pulpa, en la proporción 25:75. Los resultados del análisis proximal que se presentan en el Cuadro 1 muestran que

Recibido para su publicación el 18 de mayo de 1976.

¹ Centro Experimental Pecuario de Borrego Tabasco, INIP-SAG, Apartado Postal 100 Suc. D., Mocochoá, Yuc.

² Centro Experimental Pecuario de Tizimín, INIP-SAG, Apartado Postal 35, Tizimín, Yuc.

³ Depto. de Nutrición Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuaras, SAG, Apartado Postal 41-652, México, D.F.

los subproductos del henequén tienen bajas cantidades de materia seca y proteína cruda.

Prueba biológica. Se realizó en el Centro Experimental Pecuario del Borrego Tabasco, localizado en Mocochoá, Yuc., con un clima Awg, durante el período de diciembre de 1975 a marzo de 1976, con 112 días de duración. Se utilizaron 48 borregos de raza Tabasco o Peligüey; 24 de ellos enteros y el resto castrados, distribuidos al azar en un arreglo factorial 2×3 con 8 animales por tratamiento.

Los tratamientos fueron:

I. Bagazo fresco + melaza + pasta de semilla de calabaza.

II. Bagazo fresco + melaza + gallinaza.

III. Bagazo fresco + melaza + urea.

El bagazo de henequén se ofreció para su consumo a voluntad y la melaza a razón de 250 g por animal por día, equivalentes a 50 Mcal de energía metabolizable (NRC, 1975); los suplementos proteicos se agregaron en cantidades suficientes para proporcionar 14.4 g de nitrógeno, equivalentes a 90 g de proteína diaria por animal; pasta de calabaza, 180 g; gallinaza, 411.25 g; urea, 33.75 g. La composición proximal de los ingredientes usados, excepto urea y melaza se muestran en el Cuadro 2.

Los animales se alojaron en corraletas de 2×4 m, con piso de tierra, en grupos de 4; se pesaron al inicio del experimento y posteriormente cada 28 días previa dieta de 12 a 16 horas.

Los resultados obtenidos con borregos en 112 días de estudio se muestran en el Cuadro 3. Las ganancias diarias con los tres

CUADRO 1

Composición proximal del bagazo, la fibra y la pulpa de henequén, base seca

	Bagazo ^a	Fibra	Pulpa
Materia seca %	14.22±1.55	19.90±5.4	12.50±1.02
Proteína cruda (N × 6.25%)	4.91±0.68	3.41±0.43	5.44±0.70
Extracto etéreo %	2.48±0.22	1.52±0.23	2.84±0.30
Fibra cruda %	27.02±1.94	40.45±2.91	22.40±1.87
Cenizas %	10.91±1.0	7.46±0.81	12.0 ±1.25
Extracto libre de N%	54.67±1.85	47.15±2.48	57.31±2.29

^a 25% de fibra, 75% de pulpa.

suplementos empleados fueron estadísticamente diferentes ($P < 0.01$) siendo mejores las obtenidas con pasta de calabaza, seguidas por las de gallinaza y finalmente las de urea. Este resultado indica una respuesta positiva a la suplementación de nitrógeno proteico, ya que a medida que aumentó éste, mejoró el comportamiento animal. La proporción de nitrógeno no proteico empleado en el tratamiento con urea fue elevada, cubriendo el 70% del requerimiento diario (NRC, 1975); es probable que el pobre comportamiento de estos animales pudiera deberse a que ninguno de los demás ingredientes haya contribuido en forma eficiente con los esqueletos de carbono necesarios para la síntesis óptima de proteína microbiana (Johnson, 1976). El hecho de que la gallinaza, que proporciona proteína y nitrógeno no proteico por partes casi iguales, haya resultado en un crecimiento intermedio y la pasta de calabaza haya permitido ganancias mayores, sugiere también lo ya citado.

Dentro de cada tratamiento, no se observaron diferencias entre los animales castrados y los enteros ($P < 0.05$), lo cual era de esperarse dada la escasa edad de los corderos.

En general, los datos de ganancia logrados en el presente estudio son similares a los informados por Martínez, Merino y Ortiz (1975) y por Torres, Garza Treviño y Molina (1975), empleando corderos de 17.7 y 12.7 kg, explotados bajo condiciones de pastoreo, con y sin suplementación.

El bagazo de henequén fue aceptado satisfactoriamente por los animales después de unos días de acostumbamiento, no pareciendo ser afectados por las saponinas presentes en el producto. Los borregos procuraban consumir solamente la pulpa del bagazo, desechando las fibras cortas aún presentes en el mismo (Cuadro 1).

En la actualidad CORDEMEX cuenta con un proceso de desfibrado más eficiente, que permite la recuperación de un mayor porcentaje de fibra, dando como resultado la obtención de un producto compuesto principalmente por pulpa, el cual será más atractivo para ser empleado como alimento para borregos.

El henequén (*Agave fourcroydes*) es una planta de cuyas hojas o pencas se obtienen fibras para la industria textil, quedando como residuos la pulpa y fibras cortas no removidas, producto conocido como bagazo.

En México el henequén se cultiva en los estados de Yucatán, Tamaulipas y Campeche, cuya producción de fibra en 1975 fue de 100,000, 30,000 y 5,000 toneladas, respectivamente. De un millar de hojas de henequén se obtienen de 23 a 24.5 kg de fibra larga, de

CUADRO 2

Composición proximal de ingredientes, base seca

	Bagazo	Calabaza	Gallinaza
Materia seca	14.03	90.46	8.79
Proteína cruda (N × 6.25)	3.36	53.38	23.23
Extracto etéreo	2.82	0.54	0.43
Cenizas	8.66	6.25	37.95
Extracto libre de nitrógeno	54.87	11.14	19.27

CUADRO 3

Comportamiento de borregos Tabasco, alimentados con bagazo fresco de henequén y tres suplementos nitrogenados

Suplemento	Urea		Gallinaza		Calabaza	
	Enteros	Castrados	Enteros	Castrados	Enteros	Castrados
Núm. de animales	8	8	8	8	8	8
Peso inicial, kg	14.26± 2.36	13.78± 1.61	14.73±1.29	15.59± 1.69	14.59±1.36	13.95± 1.29
Peso final, kg	16.83± 2.39	15.57± 3.07	20.38±1.69	19.03± 1.51	22.64±1.71	21.04± 2.51
Ganancia diaria, g	18±11.40 ^a	18 ±11.80 ^a	50 ±8.88 ^{ac}	31 ±17.50 ^{ab}	72 ±8.83 ^c	63 ±14.30 ^c
Consumo diario, g						
Melaza	257	248	248	254	250	249
Suplemento	35	34	368	376	180	179

^{a, b, c} Valores con diferente literal son estadísticamente desiguales (P < 0.01).

4.1 a 4.8 kg de fibra corta y de 100 a 200 kg de bagazo o pulpa. Se considera que en las plantas desfibradoras de CORDEMEX se produjeron de 450-500 mil toneladas de bagazo en 1975 (Arjona, E.*), existiendo además algunas desfibradoras particulares.

El bagazo de henequén comúnmente se deposita en lugares cercanos a las desfibradoras como material orgánico para la formación de suelos; se calcula que la producción anual de bagazo de una planta desfibrodora debidamente esparcida alcanza a cubrir una superficie de 40 ha que se podrían utilizar para el

establecimiento de praderas artificiales y así intensificar la ganadería en las zonas henequeneras, particularmente la del Estado de Yucatán.

Aunque existe evidencia de que el bagazo de henequén se utiliza como alimento para el ganado en las zonas aledañas a las desfibradoras, no se dispone de suficiente información sobre su valor nutritivo (CONACYT, 1976). En Sudáfrica Frank, Meissner y Hofmeyer (1973) determinaron la digestibilidad de este material con borregos, que resultó ser del 60 al 63.2%.

Literatura citada

- A.O.A.C., 1970, Official Methods of Analysis, Washington, D.C. *Association of Official Agricultural Chemists*, U.S.A.
- CONACYT, 1976, Programa específico de ciencia y tecnología para el aprovechamiento integral del henequén.
- FRANK, F.; H.H. MEISSNER, and H.S. HOFMEYER, 1973, Feeding value of sisal pulp for sheep, *Nutrition abstracts and reviews* 1975; 3636 (Resumen).
- JOHNSON, R.C., 1976, Influence of carbohydrate solubility on non-protein nitrogen utilization in the ruminant, *J. Anim. Sci.*, 43:184.
- MARTÍNEZ, R.L.; H. MERINO Z., y G. ORTIZ ORTIZ, 1975, Alimentación del borrego Tabasco o Peligüey en crecimiento y finalización, *Resúmenes de la XII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias*, SAG, México.
- N.R.C., 1975, Nutrient requirements of sheep, Fifth revised edition, 1975.
- TORRES H., M.; R. GARZA TREVIÑO e I. MOLINA S., 1975, Estudio sobre capacidades de carga de borrego Tabasco o Peligüey en zacate estrella de Africa en, Tizimín, Yucatán, *Resúmenes de la XII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias*, SAG, México.

* Comunicación personal.