

EVALUACION DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR TRATADO COMO SUPLEMENTO PARA GANADO EN LA EPOCA DE SEQUIA

VÍCTOR M. MOLINA G.¹
ENRIQUE J. SÁNCHEZ G.¹
CARLOS VILLALOBOS G.²

Resumen

Se utilizaron 110 vaquillas Brangus, Hereford y de la cruce de ambas razas de un peso promedio inicial de 232.5 kg y 10 toros Brangus de un peso promedio inicial de 338.5 kg, los que fueron divididos en un diseño completamente al azar en dos grupos de 55 vaquillas y 5 toros cada uno. Para comparar el valor nutritivo del bagazo de caña de azúcar tratado (Pro-cane-Stake Technology, Ltd.) con una mezcla de harina de sangre, sorgo y sal (HSS) como suplemento proteínico energético para ganado en pastoreo, en época de sequía en el Norte de México. Los animales fueron alojados en potreros de condición regular, en una área representativa de un pastizal amacollado arborescente y recibieron uno de los siguientes tratamientos: I) 2.5 kg de Proccane por animal/día con un contenido de 17%; II) 1.8 kg de la mezcla HSS por animal/día con un 24% PC. El consumo de PC por animal por día fue igual en ambos tratamientos. Después de 75 días de prueba se obtuvo para el tratamiento I una ganancia diaria promedio (GDP) de 0.270 kg para las vaquillas y 0.163 kg para los toros, en el tratamiento II la GDP de las vaquillas fue 0.493 kg y 0.453 kg para los toros, encontrándose diferencias significativas ($P > 0.01$) entre tratamientos. La utilización del pastizal fue de 45.17% y 43.61% para los tratamientos I y II, respectivamente, no se encontró diferencia es-

tadística. La mejor respuesta se obtuvo con el tratamiento II, aun cuando el tratamiento I conservó la condición de los animales, que es uno de los objetivos de la suplementación de ganado durante la época de sequía.

Introducción

La suplementación alimenticia del ganado en pastoreo durante la época de sequía es una práctica común en el Norte de México, debido a la reducción de nutrimentos que sufren los pastizales nativos en este período (González, 1964; Tena *et al.*, 1976 y Chávez *et al.*, 1979). Esta suplementación que es costosa, pudiendo abarataarse mediante el empleo de sus productos agrícolas e industriales comunes en la zona, como los ingredientes de estos suplementos, utilizando sus componentes orgánicos para tener un uso más racional de la biomasa agrícola y forestal en la ganadería.

Los nutrientes más afectados por los cambios fenológicos de las plantas son las proteínas, los carbohidratos solubles y estructurales o ambos. El contenido de proteína cruda (PC) se puede ver reducido hasta en un 50% en la época de madurez y latencia de las plantas (época de sequía) comparado con el obtenido durante el crecimiento (época de lluvias (González, 1965; Tena *et al.*, 1976 Chávez *et al.*, 1979a). Simultáneamente a estas reducciones ocurre una mayor lignificación de las especies forrajeras ocasionando una reducción en su digestibilidad (Ortiz,

¹ Dirección Reg. Zona Norte. Depto. Nutrición Animal, Rancho Exp. La Campana, Apdo. Postal 682, Chihuahua, Chih.

² Depto. Manejo de Pastizales, Rancho Exp. La Campana, Apdo. Postal 682, Chihuahua, Chih.

1976), consecuentemente, el ganado sufre graves deficiencias debido al pobre valor nutritivo de los forrajes disponibles. Estas deficiencias son diferentes y dependen del estado fenológico, de la edad y del sexo de los animales; siendo más drástica con vacas en lactación y animales jóvenes, ya que no permite un crecimiento normal, retarda el inicio de la actividad reproductiva en las vaquillas, todo lo cual ocasiona considerables pérdidas económicas a la ganadería. Debido a su importancia y alto costo de la suplementación alimenticia es necesario buscar fuentes que sean más económicas, estén disponibles y sean susceptibles de emplearse en la explotación del ganado en libre pastoreo durante la época de sequía. Con este objeto se han utilizado diversas mezclas a base de melaza y urea; harinolina y sal común; gallinaza, harina de carne y alfalfa; harina de sangre, alfalfa y salvado (Chávez *et al.*, 1979b; Chávez *et al.*, 1980; Soltero *et al.*, 1980); y también productos comerciales, tales como bloques de proteína (Fierro *et al.*, 1978; Márquez *et al.*, 1982) y concentrados proteínicos para ganado en agostadero. Los subproductos de la industria azucarera en el país tales como melaza y bagazo de caña tienen una disponibilidad y costo que los hace atractivos para emplearlos como ingredientes de suplementos para rumiantes. Aun cuando se estima contar con aproximadamente 8 millones de toneladas de bagazo de caña (UN PASA, 1981), se sabe que para obtener una mejor respuesta animal con este subproducto tiene que ser sometido a algún procesamiento físico, químico o fisicoquímico para incrementar su valor nutritivo (Martín *et al.*, 1977).

Considerando lo antes mencionado, se condujo el presente trabajo con los siguientes objetivos: (1) Evaluar al Pro-cane,¹ comparándolo con una mezcla de harina de sangre, sorgo y sal (HSS); (2) Evaluar el efecto de la suplementación sobre la utilización del pastizal.

¹ Bagazo de caña de azúcar sometido a altas temperaturas, presión y amoniato según patente de Stake Technology.

Material y métodos

El experimento se realizó en el Rancho "San Silvestre" Municipio de Chihuahua, el área de estudio se encuentra a una altitud de 1,640 m.s.n.m., con un clima semiárido y una precipitación promedio de 340 mm, distribuida entre los meses de julio-agosto y septiembre, en una área representativa de pastizal amacollado arborescente. Las principales gramíneas del área de estudio son de los géneros: *Bouteloua*, *Aristida*, *Elyonurus*, *Muhlenbergia*, *Lep-tochloa* y *Setaria*; asociados con Encino (*Quercus* spp.). Se utilizaron 110 vaquillas de las razas Brangus, Hereford y los cruzamientos entre ambas, cuyo peso promedio inicial fue de 232.5 kg y 10 toros Brangus con un peso promedio inicial de 338.5 kg. Los animales fueron vitaminados (Vitamina A, D, E inyectable) e identificados mediante aretes. De acuerdo a un diseño completamente al azar se distribuyeron en 2 grupos de 55 vaquillas y 5 toros cada uno, posteriormente fueron alojados en 2 potreros en condición regular. A cada grupo se le proporcionó uno de los dos tratamientos bajo estudio. La cantidad de suplemento ofrecido cada tercer día fue la necesaria para obtener un consumo diario promedio de 2.5 kg de Pro-cane y de 1.8 kg de la mezcla HSS por cabeza. El consumo de PC fue igual en los dos tratamientos.

El experimento se llevó a cabo durante los meses de abril a julio de 1982, los que correspondieron al período más crítico de la sequía; las vaquillas y los toros fueron pesados cada 28 días en forma individual y los pesos analizados mediante un análisis de varianza (Steel and Torrie, 1960). Para evaluar el efecto de la suplementación sobre la utilización del pastizal, se utilizaron 80 cuadrantes en cada pastoreo, con una área de 1 m² cada uno, siguiendo las indicaciones sugeridas por NAS (1962). Estos cuadrantes fueron distribuidos sistemáticamente en cada uno de los potreros con la finalidad de facilitar su localización. Antes que los animales entraran a pastorear se seleccionaron las áreas con características similares (composición, crecimiento, utilización,

topografía, etc.). Las áreas seleccionadas en pares estaban localizadas a una distancia mínima de 3.0 m y no mayor de 6.0 m una de otra. Los animales fueron sometidos a rotación de potreros cada mes para evitar el efecto del agotamiento del potrero en la condición de los mismos, siguiendo la técnica descrita por Soltero *et al.* (1980). Antes de que se llevara a cabo la rotación de potreros se seleccionaron las nuevas áreas en donde en una de ellas el forraje se cortó al nivel del suelo. La superficie de muestreo de cada área fue de 1 m² donde al salir los animales se realizaron los cortes para ser comparados con la parcela adyacente y la diferencia en peso era el porcentaje de utilización.

Resultados y discusión

Al finalizar la prueba a los 75 días se obtuvo una ganancia diaria promedio (GDP) de 0.493 kg para las vaquillas que recibieron la mezcla HSS: los toros de este mismo tratamiento tuvieron GDP de 0.453 kg. En el grupo que consumió Pro-cane las vaquillas tuvieron una GDP de 0.270 kg mientras que la de los toros fue de 0.163 kg encontrándose diferencias estadísticas ($P > 0.01$) entre tratamientos (Cuadros 1 y 2). Los dos tratamientos recibieron igual cantidad de nitrógeno ya que

CUADRO 1

Composición de los suplementos proteínicos empleados

Mezcla HSS	%	Pro-cane
Harina de sangre	22.5	Bagazo de caña de azúcar
Grano de sorgo molido	55.0	Procesado y amoniado
Sal	22.5	—
Análisis calculado de proteína cruda	%	%
Contenido PC, %	24	17

Pro-cane, Stake Technology, Ltd. Ottawa, Can. K. 260AG.

CUADRO 2

Respuesta en la ganancia de peso y consumo de alimento de los toros consumiendo los suplementos

Parámetros	Tratamientos	
	Pro-cane	Mezcla HSS
Núm. de animales	5	5
Peso promedio inicial, kg.	330	347
Peso promedio final, kg.	342	381
Ganancia total, kg.	12	34
Ganancia diaria promedio, kg.	0.163 ^a	0.453 ^b
Consumo del suplemento kg/animal/día	2.5	1.8

a, b Cantidades en la misma línea con literal diferente son estadísticamente diferentes a ($P > 0.01$).

la mezcla HSS tenía un contenido de PC de 24% y el Pro-cane 17%, con lo que se consumieron 0.432 kg y 0.425 kg de PC, respectivamente. La diferencia en el comportamiento se debió a la diferencia entre la naturaleza del nitrógeno, pues mientras en el Pro-cane todo procedía de nitrógeno no proteínico en la mezcla HSS el nitrógeno provenía principalmente de la harina de sangre y esta proteína es sobrepasante del rumen por lo que le permite al bovino tener más proteína disponible y por lo tanto, mejores ganancias de peso.

Estos resultados concuerdan con lo descrito por Annison y Lewis (1981) para el metabolismo de proteínas en el rumen, en la que mencionan la notable interdependencia que existe entre la digestión de los carbohidratos y de la proteína; estos dos productos forman un sistema más equilibrado y completo para fomentar la síntesis microbiana.

Además por otro lado se tiene que la fermentación de los almidones componentes principales de los granos es mucho más sencilla que la de otros carbohidratos más complejos como sería el caso de la celulosa (Annison y Lewis, 1981), lo que también nos sugiere una diferencia en los resultados entre los tratamientos del estudio puesto que

CUADRO 3

Respuesta en la ganancia de peso y consumo de alimento de las vaquillas consumiendo los suplementos

Parámetros	Tratamientos	
	Pro-cane	Mezcla HSS
Núm. de animales	55	55
Peso promedio inicial, kg.	234	231
Peso promedio final, kg.	254	268
Ganancia total, kg.	20	37
Ganancia diaria promedio, kg.	0.270 ^a	0.493 ^b
Consumo de suplemento kg/animal/día	2.5	1.8

^a, ^b Cantidades en la misma línea con literal diferente son estadísticamente diferentes a ($P < 0.01$).

la mezcla HSS contenía un alto porcentaje de grano de sorgo molido mientras que en el caso del Pro-cane, su contenido es mayor en carbohidratos estructurales.

En lo referente al efecto de la suplementación animal con Pro-cane y la mezcla de HSS sobre la utilización del pastizal se observó que el resultado correspondiente a Pro-cane (45.17%) y la mezcla de HSS (43.61%), fue similar no encontrándose diferencias significativas al respecto. Sin embargo, se tiene un consumo mayor de MS y la ganancia de peso fue inferior en los animales que consumieron Pro-cane, esto se pudo deber al valor nutritivo de la combinación Pro-cane = forraje disponible que fue mayor al logrado con la mezcla de HSS y el forraje.

Con los resultados observados básicamente se puede considerar que el Pro-cane cumplió su función como suplemento invernal al mantener la condición (peso corporal) de las vacas y los toros durante la época crítica de la sequía, lo cual concuerda con lo obtenido en otros trabajos de suplementación (Chávez *et al.*, 1980; Fierro *et al.*, 1978; Soltero *et al.*, 1980; Márquez *et al.*, 1982) dependiendo de su costo o disponibilidad, su empleo con este fin. Ya que

la mezcla HSS con un consumo de 1.8 kg/animal obtuvo ganancias de peso cercanas al 0.5 kg por animal/día, se abren dos alternativas: una disminuir el consumo a sólo lo necesario para mantener el peso de los animales o incrementarlo para obtener mejores ganancias de peso en las vaquillas durante la época de empadre.

Considerando un costo de \$1.90 para el kg de Pro-cane y de \$5.60 para la mezcla de HSS se calcularon los siguientes costos de suplemento por animal por día: para Pro-cane \$4.75 y para la mezcla HSS de \$10.80, a los precios vigentes en el período comprendido entre abril y agosto de 1982. Es necesario estudiar la utilización del Pro-cane en sistemas de libre pastoreo, ya que ha sido probado más en programas de producción intensiva de carne en corral de engorda (Pate, 1979; Pate, 1982; Galaviz, 1983).

Agradecimiento: se reconoce la participación del Dr. Ignacio V. Ortega de la Compañía Stake Technology por su intervención en la coordinación y planeación del experimento, así como al Ing. Alfonso Terrazas, propietario del rancho "San Silvestre" por haber facilitado el terreno y los animales durante la prueba.

Summary

One hundred and ten heifers were used, made up of Brangus, Hereford and crosses of both breeds, with an initial average weight of 232.5 kg. Ten Brangus bulls with an initial average weight of 338.5 kg were also used. The said 120 animals were randomly divided into two equal groups of 55 heifers and 5 bulls, with the intention of compare the nutritive value of the treated sugarcane waste pulp (Pro-cane-Stake Technology, Ltd.) versus a mixture of blood meal, Sorghum and salt (HSS) as a protein energy supplement for grazing cattle, in the dryseason, in northern Mexico.

The grazing animals were contained in fenced pasture land in normal condition, in an area representative of arborescent bunch grass, and received the following treatments: (1) 2.5 kg of Pro-cane per animal/

day with a crude protein of 17%. (2) 1.8 kg of the HSS mixture per animal/day with a CP content of 24%. The consumption of crude protein per animal/day was the same in both treatments.

After 75 days of tests, treatment 1 obtained an average daily gain (ADG) of 0.270 kg in the heifers and 0.163 kg in the bulls. In treatment 2, the average daily gain in heifers was 0.493 kg and 0.453 in bulls, a

significant difference ($P > 0.01$) between treatments. The utilization of the pasture land was 45.17% and 43.61% in treatments 1 and 2 respectively, no statistical differences was found. The best result was obtained with treatment 2 even though treatment 1 maintained the condition of the animals which is one of the objects of the supplementation of cattle during the dry season.

Literatura citada

- ANNISON, E.F. and DYFED LEWIS, 1981, El metabolismo en el rumen. México, D.F.
- CHÁVEZ, A., L.C. FIERRO, V. ORTIZ y E. SÁNCHEZ, 1979, Composición botánica y valor nutricional de la dieta de bovinos en pastoreo en un pastizal anacollado arbosufrutescente. Bol. *Pastizales* RELC-INIP-SARH. Vol. X-5. 2013.
- CHÁVEZ, A., M.H. GONZÁLEZ y L.C. FIERRO, 1979b, Comparación del uso de la morea, gallinaza, harina de sangre y harinolina en la suplementación invernal de bovinos en pastoreo. Bol. *Pastizales*. RELC-INIP-SARH. Vol. X-1. Pág. 2-6.
- CHÁVEZ, A., L.C. FIERRO y S. SOLTERO, 1980, Efecto de la suplementación proteica y energética sobre el consumo de forraje voluntario y la condición de los animales en pastoreo durante la época de sequía. Bol. *Pastizales*. RELC-INIP-SARH. Vol. XI-4.
- FIERRO, L.C., F. GÓMEZ y V. ORTIZ, 1978, Comparación de la morea y el block de proteína como suplemento invernal para bovinos en pastoreo. Bol. *Pastizales* RELC-INIP-SARH. Vol. IX-2. Pág. 2-7.
- GALAVIZ, F.J., 1983, Evaluación del Pro-cane en la sustitución parcial del ensilaje de maíz en la engorda de vacas de desecho. Tesis profesional. Univ. Aut. de Chihuahua. Facultad de Zootecnia.
- GONZÁLEZ, M.H., 1964, Reducción de nutrientes en los pastizales de Chihuahua durante los meses de sequía. I. Proteína cruda. *Téc. Pec. Méx.* 4:24-30.
- MÁRQUEZ, J., C. VILLALOBOS, S. PRIETO, E. GASTÉLUM y J. CARDONA, 1982, Comparación de fuentes proteicas y energéticas en la suplementación invernal del ganado en la zona desértica de Chihuahua. Bol. *Pastizales* RELC-INIP-SARH. Vol. XII-4.
- MARTIN, P.C., A. CABELLO y A. ELÍAS, 1977, Utilización de subproductos fibrosos de la caña de azúcar por los rumiantes. 3. Efecto del nivel de NaOH sobre la producción *in vitro* de AGV-totales de bagazo y bagacillo tratados. *Rev. Cubana de Ciencia Agrícola*. 11:165.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE/NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1962, Range research. Basic problems and techniques NAS/NRC Publication 890.
- ORTIZ MENA, V.F., 1976, Resumen digestibilidad *in vitro* de 10 gramíneas y un arbusto forrajero. Bol. *Pastizales* RELC-INIP-SARH. Vol. VII-4. Pág. 11.
- PATE, F.M., 1979, Feedlot trial to evaluate Pro-cane nutritional report. A stake technology processed product. Univ. of Florida. Belle Glade, Florida, Report No. 25.
- PATE, F.M., 1981, Product description and summary of feeding trials. Pro-cane Nutritional Report. A stake technology processed product. Univ. of Florida. Belle Glade, Florida, article No. 4.
- SOLTERO, S., A. CHÁVEZ, L.C. FIERRO y J. CHÁVEZ, 1980, Resumen formas de utilizar la harina de sangre en la suplementación invernal. Bol. *Pastizales* RELC-INIP-SARH. Vol. XI-4. Pág. 7.
- STEEL, ROBERT G.D., JAMES H. TORRIE, 1960, Principles and procedures of statistics. *McGraw-Hill Book Company*, U.S.A.
- TENA, J., V. ORTIZ y F. GÓMEZ, 1976, Resumen composición química bromatológica de 20 zacates nativos, 16 zacates y cuatro arbustivas en cuatro estados fenológicos. Bol. *Pastizales*. RELC-INIP-SARH. Vol. VII-4. Pág. 10.
- UNPASA, 1981, Comunicación personal.