

## COMPORTAMIENTO DE NOVILLOS BAJO DOS SISTEMAS DE ALIMENTACION MELAZA/UREA vs GRANO DE SORGO CON LA UTILIZACION DE DOS FUENTES DE PROTEINA Y FORRAJE RESTRINGIDO\*

ESAU LOZANO D.<sup>1</sup>

JUAN DE DIOS GARZA F.<sup>1 2</sup>

ROBERTO CHACON R.<sup>1</sup>

CARLOS ELIAS-CALLES C.<sup>1</sup>

Se llevó a cabo un experimento para evaluar el efecto de la suplementación con dos fuentes proteicas (harinolina y pasta de girasol) al utilizar dietas altas en melaza/urea o grano de sorgo con forraje restringido en la alimentación de novillos en crecimiento; las dietas bajo estudio fueron comparadas en términos de costos por concepto de alimentación. Se usaron 24 novillos cruzados (Hereford X Angus X Cebú) con un peso promedio inicial de 274.0 kg en un diseño experimental de bloques al azar bajo un arreglo factorial 2 X 2 con tres repeticiones de dos animales cada una, para los siguientes tratamientos: a) Sorgo + pasta de girasol (SG); b) Sorgo + harinolina (SH); c) Melaza/urea + pasta de girasol (MUG) y d) Melaza/urea +

<sup>1</sup> Rancho Experimental La Campana, Departamento de Nutrición Animal, Sector Pecuario, INIFAP-SARH, Apdo. Postal 682, Chihuahua, Chih. C.P. 31000.

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones en Alimentación y Nutrición Animal, Sector Pecuario, INIFAP-SARH, Apdo. Postal 41-652, México, D. F. C.P. 05110.

\* Trabajo en parte financiado por el Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en México, (PAIEPEME, A.C.).

harinolina (MUH). Todos los animales recibieron además una mezcla de 60% de heno de alfalfa y 40% de ensilaje de maíz a razón del 1.2% del peso vivo (PV) en base a materia seca (MS). No se encontró diferencia ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos para el índice de consumo de MS total (2.44, 2.43, 2.54 y 2.64 kg MS/100 kg PV), ni para el de melaza (1.03 y 1.07 kg MS/100kg PV). En cuanto a la ganancia de peso (1.015, 0.980, 0.884 y 1.060 kg/a/d) y conversión alimenticia (7.73, 7.77, 8.75 y 7.67 kg MS/kg aumento) no se detectaron cambios ( $P > 0.05$ ); sin embargo, en el análisis de costos por concepto de alimentación se observó una diferencia del 25% a favor de la dieta (d) MUH, al ser comparada contra la dieta de mejor comportamiento de sorgo. Se concluye que con dietas altas en melaza/urea suplementadas con forraje y fuentes de proteína de buena calidad se pueden obtener ganancias de peso aceptables, reducen los costos de alimentación, sin que se deprima el consumo y la conversión alimenticia.

En el Estado de Chihuahua, el sistema de explotación de ganado de carne está

encaminado a la exportación de becerros destetados a los Estados Unidos; sin embargo, los animales que quedan para el abasto permanecen en los agostaderos por un largo período, lo que propicia el sobrepastoreo, esto perjudica en forma muy seria el recurso natural y tiene como consecuencia un impacto importante en la disponibilidad de carne en el mercado.

En contraste con esto, los corrales de engorda ofrecen una buena alternativa para complementar el sistema extensivo; sin embargo, una de las limitantes es el alto costo de alimentación, que representa un 70% o más del costo de producción (Shimada, 1983); si además se suman las altas tasas de interés de la Banca, resulta poco atractiva esta actividad. Con base en esta situación, se justifican los programas de investigación en esta área, sobre la incorporación de subproductos agroindustriales en la alimentación animal.

Uno de los subproductos de la industria de la caña de azúcar que quizá sea el más estudiado a la fecha, es la melaza o miel final, la cual se ha utilizado en diferentes proporciones en la dieta de bovinos productores de carne, con el objeto de reducir los costos de alimentación.

La principal limitante para utilizar la melaza, ha sido el desconocimiento de su uso y en ocasiones problemas por intoxicación cuando se restringe el forraje para lograr altos consumos de melaza (Verdura y Zamora, 1970; Lozada y Preston, 1973; Ugarte y Preston, 1974; Salais, Sutherland y Wilson, 1977; Rowe y col., 1979).

El valor energético aproximado de la melaza de caña de azúcar es del 80% con respecto al grano de sorgo (Paturan, 1969), lo que determina una proporción de 1.6 kg de melaza por 1.0 kg de sorgo, esto depende de los grados Brix de la melaza o de su MS; sin embargo, la comparación en el

precio es casi tres veces mayor para el sorgo.

Experimentos recientes realizados en el país (Ferreiro y Garza, 1984; Elías-Calles y col., 1985a,b; Newman y Aranda, 1985) en donde se ha estudiado la respuesta animal a la inclusión de distintos tipos y niveles de forraje, en dietas altas de melaza/urea, indican que existe una mejoría notable en el comportamiento de novillos a medida que se utilizan forrajes de buena calidad. Sin embargo, este tipo de dietas ofrecen algunas limitantes en el comportamiento animal, debido a que los requerimientos de proteína sobrepasante no son satisfechos.

La proteína es uno de los ingredientes que en lo económico repercute más en el balanceo de una ración, por lo que es importante determinar la calidad en términos de sobrepaso en el rumen para optimizar el comportamiento animal.

Gómez y col., (1983) realizaron un análisis comparativo de diferentes fuentes proteicas, encontraron que la harinolina fue superior (47.1%) que la pasta de girasol (31.9%) en proteína sobrepasante. Sattery Stehr (1984) resumieron los hallazgos de diversas pruebas para estimar la degradación de la proteína en el rumen de varios ingredientes con frecuencia utilizados y pudieron observar que la harinolina varía en la cantidad de proteína que escapa a la degradación ruminal desde 30-35% que dependerá de la forma de extracción, en tanto que la pasta de girasol contiene sólo el 25%.

Observaciones hechas por Silvestre, McLeod y Preston (1977); Preston y Leng (1980), sostienen que la proteína protegida y los precursores glucogénicos son factores limitantes en el comportamiento de novillos que consumen dietas altas en caña de azúcar o miel final.

La proteína suministrada por la síntesis microbiana en el rumen de

animales que consumen altas cantidades de melaza de caña, no es suficiente para un óptimo crecimiento del animal (Elliot, Ferreiro y Priego, 1978). Estudios con ganado estabulado, alimentado con altas cantidades de melaza/urea indican que hay una respuesta en ganancia de peso a la inclusión de proteína de buena calidad en la ración (Preston, 1972; Preston y Leng, 1980).

Ffoulkes y Preston (1978) comunican que con el uso de grandes cantidades de melaza y la utilización de forrajes de buena calidad más suplementos proteicos, se disminuyen los costos de alimentación en forma considerable y se obtienen ganancias de peso aceptables (800 g/a/d).

Con base en estos antecedentes, los objetivos del presente trabajo fueron: estudiar el efecto de diferentes fuentes de proteína, como la harinolina y la pasta de girasol, en la alimentación de novillos de engorda, con utilización de altos porcentajes de melaza/urea con forraje restringido, y su impacto económico al compararse con dietas de grano de sorgo.

El estudio se realizó en el Rancho Experimental La Campana, localizado a 83 km al norte de la Cd. de Chihuahua, éste cuenta con una precipitación promedio anual de 350 mm, una temperatura promedio anual de 16°C; y está situado a una altura de 1540 msnm.

Se utilizaron 24 novillos (Hereford X Angus X Cebú), con un peso promedio inicial de 274.0 kg, bajo condiciones de estabulación. Previo al experimento los animales recibieron un manejo que consistió en identificación, pesaje, desparasitación interna y externa, vitaminación (ADE) e implantación en la base de la oreja con Zeranol<sup>a</sup>.

La prueba tuvo una duración de 70 días, incluido el período de adaptación

de 14 días, en el que se hicieron los ajustes necesarios a las dietas bajo estudio, mediante la restricción del forraje y el suministro gradual de la cantidad de melaza hasta llegar al consumo voluntario diario de melaza/urea.

Los animales se agruparon de acuerdo a su peso en ligeros, medianos y pesados, en corrales de 6 x 4 m, los cuales tenían piso y comederos de cemento, bebederos tipo pila y techo de lámina, y se asignaron al azar a un diseño de bloques con un arreglo factorial 2 X 2 (Energía: sorgo grano y melaza/urea; Proteína: girasol y harinolina) con tres repeticiones de dos animales cada una para los siguientes tratamientos:

- a) Sorgo + girasol (SG)
- b) Sorgo + harinolina (SH)
- c) Melaza/urea + girasol (MUG)
- d) Melaza/urea + harinolina (MUH)

En todos los tratamientos se ofreció el forraje a un nivel del 1.2% del PV en base a MS y consistió en una mezcla de heno de alfalfa: ensilaje de maíz (60:40) en forma respectiva.

Las dietas de melaza/urea al 2.5% se ofrecieron a libre acceso y se complementaron con 850 g de sorgo, 308.5 g de girasol y 286.7 g de harinolina por animal por día; y para las de sorgo se suplementaron con 870 g de melaza sin urea, 366.6 g de girasol y 358.5 g de harinolina por animal por día; esto con el propósito de hacer isoenergéticas e isoproteicas las dietas bajo estudio. Todos los animales tuvieron sales minerales y agua ad libitum.

El experimento consistió en cuatro períodos de 14 días cada uno en donde se llevaron registros diarios de consumo de forraje y melaza, se pesó lo ofrecido y lo rechazado del día anterior para calcular la conversión alimenticia

<sup>a</sup> Principio activo del implante.

y con ésta considerar los costos por concepto de alimentación.

Los cambios de PV se registraron al final de cada período con utilización de los pesos promedio por corral para ajustar las reacciones en estudio (NRC, 1983). Al mismo tiempo se colectaron muestras de los distintos alimentos para determinar su composición proximal (AOAC, 1975) y fracciones de fibra (Van Soest y Wine, 1967).

En el Cuadro 1, se muestran los análisis bromatológicos (MS) según técnica descrita por Tejada (1980) de los ingredientes utilizados en la prueba, además de la digestibilidad *in vitro* de la Materia Orgánica (Tilley and Terry, 1963; modificada por Barnes, 1969). También se observan los costos de los ingredientes utilizados en el experimento, iniciado el 13 de Septiembre de 1985 y terminado el 8 de Noviembre del mismo año, donde se resalta el precio entre el sorgo (\$49.00) y la melaza (\$16.10).

El número de animales, días de alimentación, las ganancias de peso total y diarias en cada tratamiento, se muestran en el Cuadro 2. No se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) para ganancia de peso total y diaria, ni para los días de alimentación, con esto se indica que el período de engorda no se prolongó con el uso de la melaza.

En el Cuadro 3, se muestran los índices de consumo (kg de MS/100 kg PV) de MS total, melaza, grano de sorgo, forraje, girasol y harinolina, así como la conversión alimenticia para cada tratamiento. El índice de consumo de MS total fue un poco superior en las dietas de melaza, no obstante esto, no se observaron diferencias ( $P > 0.05$ ). El índice de consumo de MS de la melaza fue un poco superior en la dieta con suplemento de harinolina, aunque en estadística no fue significativo ( $P > 0.05$ ); sin embargo este resultado concuerda con lo informado por Pate, Kunkle y Hentges (1983).

En todos los tratamientos, el índice de consumo de forraje fue cerca del 1.2 kg MS/100 kg PV, lo que difiere de lo recomendado por Ffoulkes (1985) quien indica que para tener la máxima eficiencia en dietas a base de melaza/urea, es necesario restringir los niveles de forraje entre .5 y 1.0 kg de MS/100 kg de PV.

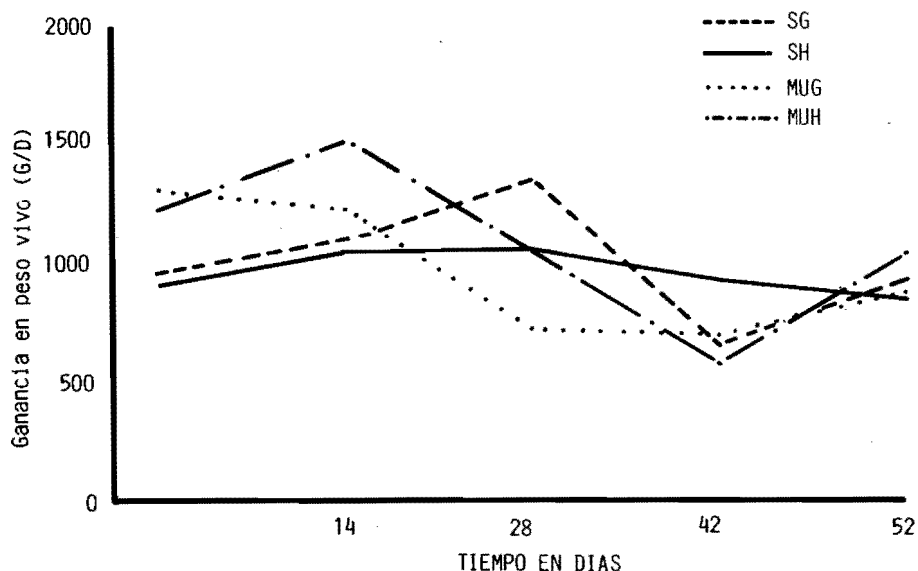
En la conversión alimenticia, tampoco se observaron diferencias ( $P > 0.05$ ), fue la dieta de melaza/urea y harinolina la de mejor respuesta; lo que muestra la eficiencia de las dietas altas de melaza/urea, cuando se usan suplementos proteicos y forrajes de buena calidad. Este resultado es similar al obtenido por Salais y col., (1977).

El efecto de los distintos suplementos proteicos no fue por estadística diferente ( $P > 0.05$ ) en ninguno de los tratamientos, esto concuerda con los resultados obtenidos por Tiedling y Kyomo (1979) quienes no encontraron diferencias en cuanto a ganancia de peso en novillos alimentados con dietas basadas en melaza/urea y distintos niveles de suplementación de diferentes fuentes proteicas (2.1 kg de torta de algodón vs 0.7 kg de pasta de girasol y 1.4 kg de harinolina).

Sin embargo, Hulman, Owen y Preston (1978) indican que la leucaena es una fuente de proteína más satisfactoria que la torta de maní en dietas basadas en melaza/urea, este criterio lo refuerzan al encontrar un nivel más bajo de  $\text{NH}_3\text{-H}$  ruminal ( $60.0 \pm 8.5$  mg/100 ml) asociado con la fermentación *in vitro* de la leucaena ( $55.6 \pm 0.9\%$ ) comparado con la torta de maní ( $360.0 \pm 59.0$  mg/100 ml) y ( $73.3 \pm 1.0\%$ ) en forma respectiva, señalan que la degradabilidad de esta última es bastante mayor que la de la leucaena.

No obstante esto, en el presente trabajo se observó una tendencia irregular en el comportamiento animal, al relacionar el PV con los días de alimentación en cada período de la

FIG. 1. GANANCIA DE PESO VIVO POR PERIODOS EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DURANTE LA PRUEBA.



CUADRO 1. COMPOSICION QUIMICA Y PRECIOS DE LOS INGREDIENTES EMPLEADOS EN LAS RACIONES PARA NOVILLOS ALIMENTADOS CON MELAZA/UREA COMPARADO CON DIETAS EN SORGO.

INGREDIENTE	FRACCIONES <sup>1/</sup>						\$/KG
	MS	PC	FDA	FDN	CENIZAS	DIVMO	
HENO DE ALFALFA	89.4	20.8	34.2	46.4	11.3	72.0	26.00
ENSILAJE DE MAIZ	28.1	5.3	45.9	75.5	8.8	58.2	10.00
SORGO GRANO	87.6	8.7	-	-	2.1	71.3	49.00
HARINOLINA	90.8	44.7	-	-	7.4	71.8	65.00
PASTA GIRASOL	90.9	34.6	-	-	7.5	68.4	44.00
MELAZA/UREA	75.2	10.0	-	-	17.3	100.0	15.60 <sup>2/</sup>

<sup>1/</sup> MS = Materia seca; PC = Proteína cruda Nx6.25; FDA = Fibra detergente ácido; FND = Fibra Detergente Neutro; y DIVMO = Digestibilidad In vitro de la materia orgánica.

<sup>2/</sup> \$/kg = Melaza 16:10 y Urea 27.90.

CUADRO 2. COMPORTAMIENTO DE NOVILLOS ALIMENTADOS CON MELAZA/UREA COMPARADO CON DIETAS EN GRANO DE SORGO. (6 ANIMALES/TRATAMIENTO Y 56 DIAS DE PRUEBA).

PARAMETRO (KG)	T R A T A M I E N T O S				E.S. <sup>1</sup>	NIVEL SIGNIFI- CACION <sup>2</sup>
	SORGO		MELAZA/UREA			
	GIRASOL	HARINOLINA	GIRASOL	HARINOLINA		
PESO INIC.	271.8	269.9	278.0	276.7	6.16	NS
PESO FINAL	328.7	324.8	327.5	336.0	9.70	NS
GANANCIA TOTAL	56.9	54.9	49.5	59.3	4.45	NS
GANANCIA <sup>*</sup> DIARIA	1.015	0.980	0.884	1.060	0.09	NS

<sup>1</sup> Error estandar de la media.

NS = No Significativo.

<sup>2</sup> (P>0.05).

prueba (Fig. 1). Esto puede deberse a que en el período de adaptación y en el primer período experimental, los animales ya implantados, mostraron un crecimiento acelerado, lo que determinó buenas ganancias al inicio del experimento y que conforme transcurrió la prueba, la variación en el comportamiento animal pudo ser debida a la calidad genética de los animales por efecto de las diferentes cruza y a factores externos como manejo, ambiente, etc. Sin embargo, las ganancias de peso diarias promedio para los cuatro tratamientos fueron aceptables (Cuadro 2).

En cuanto al nivel y tipo de forraje, cerca del 1.2% del PV como MS, previno por completo los problemas de intoxicación por melaza; además de que existió un aporte balanceado de nutrientes y una buena respuesta de los forrajes al mezclar un forraje seco como el heno de alfalfa con un buen contenido proteico y uno húmedo como el ensilaje de maíz, con buen aporte energético (NRC, 1983).

El consumo de alimento en base húmeda y la conversión alimenticia en los diferentes tratamientos se muestran en el Cuadro 4, donde se observan los valores más altos en ganancia de peso con 1.06 kg/a/d y la conversión alimenticia de 12.45 kg de alimento/kg de aumento para las dietas de melaza/urea + harinolina y sorgo + harinolina en forma respectiva.

Con respecto a los costos por concepto de alimentación se observa una diferencia de 25% entre la mejor dieta de melaza (MUH) y la de mejor comportamiento con grano (SG) ésta de hecho es debida al diferente valor comercial entre el sorgo y la melaza (Cuadro 1).

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos hipotetizar que la proteína y el almidón que sobrepasan la fermentación ruminal, juegan un papel importante en las dietas basadas en melaza/urea y que junto con forrajes de buena calidad influyen en el buen comportamiento animal.

CUADRO 3. INDICE DE CONSUMO (KG MS/100 KG PV) Y CONVERSION ALIMENTICIA EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

PARAMETRO (MS)	TRATAMIENTOS				E.S. <sup>1</sup>	NIVEL SIGNI- FICAN <sup>2</sup>
	SORGO		MELAZA/UREA			
	GIRASOL	HARINOLINA	GIRASOL	HARINOLINA		
TOTAL	2.44	2.43	2.54	2.64	0.08	NS
MELAZA	0.23	0.23	1.03	1.15	0.06	NS
SORGO	0.94	0.94	0.24	0.24	-	NS
GIRASOL	0.11	-	0.09	-	-	NS
HARINOLINA	-	0.10	-	0.08	-	NS
FORRAJE	1.16	1.16	1.16	1.16	-	NS
CONVERSION	7.73	7.77	8.75	7.67	0.58	NS

<sup>1</sup> Error estandar de la media.

NS = No Significativo.

<sup>2</sup> (P>0.05).

CUADRO 4. COMPORTAMIENTO DE NOVILLOS ALIMENTADOS CON MELAZA/UREA COMPARADO CON DIETAS EN GRANO DE SORGO.  
(6 ANIMALES/TRATAMIENTO Y 56 DIAS DE PRUEBA).

PARAMETROS	TRATAMIENTOS			
	SORGO		MELAZA/UREA	
	GIRASOL	HARINOLINA	GIRASOL	HARINOLINA
GANANCIA DIARIA (KG)	1.015	0.980	0.884	1.060
CONSUMO ALIMENTO <sup>1</sup> (KG/D)	11.9	11.7	12.7	13.3
KG ALIM/KG AUMENTO <sup>1</sup>	12.7	12.4	14.5	12.7
\$/KG ALIMENTO <sup>2</sup>	25.15	25.82	18.45	18.76
\$/KG AUMENTO <sup>2</sup>	317.14	321.46	267.16	237.69

<sup>1</sup> KG DE ALIMENTO EN BASE HUMEDA.

<sup>2</sup> COSTO EXCLUSIVAMENTE POR CONCEPTO DE ALIMENTACION.

Sin embargo, es necesario llevar a cabo estudios básicos para comprobar esta hipótesis.

Con las dietas altas en melaza/urea es factible lograr excelentes ganancias de peso comparables a las observadas en sistemas de engorda altos en granos. Desde el punto de vista económico, las primeras resultan más atractivas.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo desean agradecer a la Compañía IMC-Consolmex de México, S.A. la donación de los implantes empleados en el estudio.

## SUMMARY

Twenty-four crossbreed beef steers averaging 274 kg body weight, were used in a 70-days feeding trial to examine the effect of high molasses/urea based diets, supplemented with two different protein sources (cottonseed meal and sunflower meal). Animals were blocked according to their body weight and distributed to a completely randomized block design with a 2 x 2 factorial arrangement, using three replications of two animals for each of the following diets: (a) sorghum grain + sunflower meal (SS); (b) sorghum grain + cottonseed meal (SC); (c) molasses/urea + sunflower meal (MUS) and (d) molasses/urea + cottonseed meal (MUC). In addition to that, all animals received a 60:40% alfalfa hay and corn silage mixture and fed at a rate of 1.2% of body weight on a dry matter basis (DM). Data showed no statistical differences ( $P > 0.05$ ) for molasses and dry matter intake indexes (kg DM/100 kg of live weight): (1.03 and 1.17 kg); and 2.44, 2.43, 2.54, 2.64 kg respectively for each treatment. Body weight gains (1.01, 0.980, 0.884, 1.06 kg/day) and feed efficiency (7.73,

7.77, 8.75, 7.67 kg DM/kg gain); for treatments a, b, c, d, respectively, were not different ( $P > 0.05$ ); however when the best grain diet was compared in economical terms against the best molasses/urea diet, there was marked difference (25%) in favor of the MUC diet. It is concluded, that high molasses/urea based diets supplemented either with cottonseed meal or sunflower meal are cheaper than those of grain, and produce acceptable weight gains.

## LITERATURA CITADA

AOAC, 1975. Official Methods of Analysis. 12th Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. USA.

BARNES, R.F. 1969. Collaborative Research with the Two Stage *in vitro* Technique. Proc. National Conference on Forage Evaluation and Utilization, Lincoln, Nebraska.

ELIAS-CALLES, C.C., GARZA, J.D., FERREIRO, H.M., CHACON, R. 1985a. Efecto del Nivel de forraje sobre el comportamiento de novillos de engorda alimentados con dietas altas en melaza/urea. Memorias de la Reunión de Inv. Pec. en México, p. 117.

ELIAS-CALLES, C.C., GARZA, J.D., FERREIRO, H.M., CHACON, R. y LOZANO, E. 1985b. Efecto de la frecuencia de alimentación sobre el comportamiento de novillos alimentados con dietas conteniendo altos niveles de melaza/urea y forraje restringido. Memorias de la Reunión de Inv. Pec. en México, p. 119.

ELLIOT, R., FERREIRO, H.M. y PRIEGO, A. 1978. Estimado de la cantidad de la proteína dietética que escapa a la degradación en el rumen de novillos alimentados con caña de azúcar picada, melaza/urea, suplementados con diferentes niveles de pulidura de arroz. *Prod. Anim. Trop.* 3 (1):37.

FERREIRO, H.M. y GARZA, J.D. 1984. Forraje como suplemento a dietas basadas en melaza/urea para bovinos. Memorias de la Reunión de Inv. Pec. en México, p. 61.

FFOULKES, D. 1985. Practical feeding systems for ruminants based on sugar cane and its by-products (A review). *Fibrous Agricultural Residues. Newsletter. Australia.*



- FFULKES, D., PRESTON, T.R. 1978. Forraje de yuca o batata como fuente de proteína y forraje en dietas de melaza: efecto de la suplementación con harina de soya. **Prod. Anim. Trop.** 3:188.
- GOMEZ, R.A., SANTACRUZ, M. I., GAXIOLA, F.C y LLAMAS, L.G. 1983. Análisis comparativo del valor nutritivo de algunas fuentes de proteína para la alimentación de ruminantes. Reunión de Invest. Pec. en México. Méx. D. F., p. 665.
- HULMAN, B., OWEN, E. y PRESTON, T.R. 1978. Comparación de la *Leucaena leucoccephala* y la torta de maní como fuentes de proteína para el ganado alimentado *ad libitum* con dietas de melaza/urea en Mauricio. **Prod. Anim. Trop.** 3:1.
- LOSADA, H. and PRESTON, T.R. 1973. Molasses toxicity and cerebrocortical necrosis (CCN). **Cuban J. Agric. Sci.** 7:169.
- NEWMAN, J., ARANDA, E.M. 1985. Niveles de harina de sangre: harina de plátano en la engorda intensiva de novillos alimentados con dietas altas de melaza/urea y pasto Taiwan (*Pennisetum purpureum* X *Pennisetum americanum*). **Téc. Pec. Méx.** 48:128.
- NRC. 1983. Nutrient requirements of beef cattle. 3th Rev. Ed. **National Acad. Sci.** Washington, D. C. USA.
- PATE, F.M., KUNKLE, W.E. and HENTGES, J.F. Jr. 1983. Sugar cane molasses plus additives for beef production. Florida Agr. Exp. Sta. Project ANS-02366.
- PATURAU, J.M. 1969. By-products of the cane suger industry. **Elsevier Publ. Co.** Amsterdam-London-New York.
- PRESTON, T.R., 1972. Molasses as an energy source for beef and dairy cattle. **Wld. Rev. Nutrit. Dietet.** (ed. G.H. Bourne) Kager Basle.
- PRESTON, T.R. and LENG, R.A. 1980. Utilization of tropical feed by ruminants. In: Digestive physiology and metabolism in ruminants. Ed. Y. Ruckebush and P. Thivend. MTP Prest. Ltd. Lancaster, England.
- ROWE, J.B., BOBADILLA, M., FERNANDEZ, A., ENCARNACION, J.C. and PRESTON, T.R. 1979. Molasses toxicity in cattle: rumen fermentation and blood glucose entry rate associated with this condition. **Trop. Animal Prod.** 4(1):78.
- SALAI, F.J., SUTHERLAND, T.M. y WILSON, A. 1977. Efecto sobre el comportamiento animal de diferentes fuentes de forraje en dietas basadas en miel/urea. **Prod. Anim. Trop.** 2:161.
- SALTER, L.D. and STEHR, D.B. 1984. Feeding resistant protein to dairy cows. **Distillers Feed Conference Proceedings** 39:59.
- SHIMADA, A.S. 1983. Fundamentos de nutrición animal comparativa. 1ª Ed. México, D. F.
- SILVESTRE, R., McLEOD, N.A. y PRESTON, T.R. 1977. Efecto de la harina de carne, raíz seca de yuca y aceite de maní en dietas basadas en caña de azúcar/urea o miel/urea. **Prod. Anim. Trop.** 2:154.
- SNEDECOR, G.W. and COCHRAN, W.G. 1980. Statistical methods. **Iowa State Univ. Press.** Ames, Iowa, USA.
- TEJADA, H.I. 1983. Manual de Laboratorio para Análisis de Ingredientes en la Alimentación Animal. PAIEPEME, A.C. México.
- TIELDING, D. y KYOMO, M.L. 1979. Girasol o torta de algodón como suplemento para novillos recibiendo dietas basadas en melaza/urea. **Prod. Anim. Trop.** 4:271.
- TILLEY, J.M.A. and TERRY, R.A. 1963. A two stage technique for the *In vitro* digestion forage crops. **J. British Grassland. Soc.** 18:104.
- UGARTE, J. y PRESTON, T.R. 1974. Heno o pastoreo restringido como fuente de forraje para terneros Holstein alimentados con miel/urea. **Rev. Cub. Cienc. Agric.** 2:155.
- VAN SOEST, P.J. and WINE, R.H. 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feed. IV. The determination of plant cell-wall constituents. **J. Assn. Official Anal. Chem.** 50:50.
- VERDURA, T. y ZAMORA, I. 1970. Necrosis cerebrocortical en Cuba. Ganado de carne alimentado con dietas basadas en altos niveles de miel. **Rev. Cub. Cienc. Agric.** 4:215.