

# Digestibilidad y consumo en carneros, de un alimento animal a base de residuos industriales de la caña de azúcar (GARANVER) suplementado con miel final

Gutberto Solano Silvera, Norge Fonseca Fuentes y Silvio Verdecia Pérez

Instituto de investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov. Bayamo, Granma

## RESUMEN

Se estudió el consumo y digestibilidad aparente de nutrientes de tres dietas de un alimento para animales (GARANVER) elaborado a base de residuales industriales de la caña de azúcar (bagacillo, residuales líquidos ácidos, azucarados y alcalinos, y urea) más miel final. Se utilizaron 3 grupos de 4 carneros criollos con peso vivo promedio de 40 kg, en un diseño completamente aleatorizado y se emplearon diferentes niveles de GARANVER seco (62,16; 55,01 y 39,46 %) y miel final (8; 15 y 30 %). Hubo un incremento significativo ( $P < 0,05$ ) en la digestibilidad de la materia seca (49,40; 50,62 y 54,72 %) y una tendencia al aumento en el consumo, a medida que se elevaron los niveles de miel final y disminuyó la inclusión de GARANVER en las dietas.

## ABSTRACT

Nutrient consumption and apparent digestibility of three diets were studied. Twelve creole sheep with an average liveweight of 40 kg each were randomly distributed into three diets and fed with different levels of dry diet made of sugar cane industry wastes (GARANVER) (62,16; 55,01 and 39,46%) and final molasses (8, 15 and 30 %). Results showed a significant increase ( $P < 0,05$ ) in dry matter digestibility (49,40; 50,62 and 54,72%), and a tendency toward a higher consumption, as the levels of final molasses increased and the inclusion of GARANVER diminished in the diets.

**PALABRAS CLAVES:** *digestibilidad, consumo, carnero, garanver, miel final*

## INTRODUCCIÓN

Para disminuir la contaminación ambiental originada por los vertimientos de residuales de los centrales azucareros al entorno, se ha desarrollado en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov el procedimiento GARANVER (Solano *et al.*, 1998), que utiliza como materia prima para su elaboración residuales sólidos y líquidos de los centrales azucareros. Se obtiene así un alimento para animales que tiene alto contenido de humedad (75 %), la que puede ser reducida mediante el secado con energía solar. De esta manera se alcanzan valores de: proteína bruta, fibra bruta, extracto etéreo, ceniza, calcio y fósforo de 10,95; 16,87; 3,80; 15,20; 1,15 y 1,81 % respectivamente, semejantes al producto fresco. No obstante es necesario conocer la digestibilidad y el consumo del producto seco como indicadores importantes del valor nutritivo. Ese fue el objetivo de este trabajo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 3 grupos de 4 carneros criollos Pelibuey con 40 kg de peso vivo (PV) promedio, confinados en jaulas metabólicas. Se empleó un diseño completamente aleatorizado con tres tratamientos. Los parámetros a medir fueron el consumo y la digestibilidad de los nutrientes de tres niveles de GARANVER con miel final (Tabla 1). Los datos fueron evaluados en un análisis de varianza de clasificación simple.

El secado se hizo exponiendo el GARANVER al sol durante dos días, sobre una superficie pavimentada con un grosor de capa de 3 a 4 cm, removiéndolo cada una

hora. El heno se molió y se mezcló con los demás componentes en una mezcladora comercial, se tomaron muestras de cada una de las mezclas para efectuar los análisis bromatológicos de materia seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), cenizas y minerales (Ca y P) conforme a la A.O.A.C (1984). La digestibilidad y el consumo se estimaron según recomendaciones de Wiesmuller (1983), y la energía metabolizable conforme al método de Nehring (1972).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los componentes bromatológicos de las dietas utilizadas (Tabla 2) mostraron semejanza en los contenidos de PB, cenizas y extracto etéreo (EE). El tenor de FB decreció desde 17,34 hasta 14,48 % debido al efecto de dilución originado con la adición de miel final y a la disminución de la inclusión del GARANVER.

La digestibilidad de la materia seca y materia orgánica se incrementó en el sentido del mayor nivel de inclusión de la miel final y disminución del GARANVER, lo que es un índice de que las características fibrosas de este producto influyen de manera adversa en la digestibilidad (Tabla 3); entre los tratamientos con 8 y 15 % de miel final, no hubo diferencias estadísticas ( $P < 0,05$ ), dichos valores son semejantes a los obtenidos por Fondevila *et al.* (1995) en carneros alimentados con paja de cereal suplementada con afrecho de avena y pulpa de remolacha e inferiores a los reflejados por Carrasco (1993) en dietas a base de bagacillo y miel final. Con la inclusión del 30 % de miel se favorece significativamente ( $P < 0,05$ ) la digestibilidad de la

MS y MO en comparación con los restantes niveles. Dichos valores corresponden con los resultados obtenidos por Fundora *et al.* (1992) en residuos de cosecha de caña de azúcar tratados con amoníaco.

En todos los tratamientos los índices de digestibilidad son inferiores a los expuestos por Fonseca *et al.* (1998) en carneros alimentados con harina de caña proteica, y a los de Prió *et al.* (1997) con heno de ray grass. Por otra parte la digestibilidad de la fibra bruta se deprime de manera significativa con la inclusión de miel final, lo cual se corresponde con los resultados obtenidos por Elías *et al.* (1967) y Fundora *et al.* (1995) en raciones con niveles altos de carbohidratos fácilmente fermentables debido, según dichos autores, a una disminución de los organismos celulolíticos. El consumo de materia seca no presenta diferencias estadísticas entre los tratamientos, aunque se observa una tendencia ascendente en sentido opuesto al incremento del GANVER. Dichos consumos pueden considerarse altos, superan los valores indicados por Fundora *et al.* (1995) en carneros alimentados con Saccharina<sup>1</sup> rústica con miel final; por otro lado son semejantes a los valores obtenidos por Ruiz *et al.* (1990) en carneros que consumieron pienso con inclusión de Saccharina.

La energía estimada para cada dieta se incrementó (7,91; 8,12 y 9,16 Mj /kg MS) con la disminución de la inclusión de GANVER y el aumento de miel final.

Conforme a los resultados obtenidos se discute la posibilidad que tiene este producto fibroso, de ser incluido como material voluminoso en la formulación de los piensos criollos destinados a los rumiantes.

## CONCLUSIONES

- El GANVER secado al sol incluido en la dieta entre un 39 y un 62 % con niveles de 8 a 15 % de miel final, puede constituir un alimento voluminoso con un valor nutritivo aceptable para ofertarlo a rumiantes con características semejantes a los utilizados en este trabajo y obtener resultados favorables en el consumo y en la digestibilidad aparente de la materia seca, pero la mejor respuesta en estos indicadores se alcanza en los animales que consumen la ración con el menor nivel del producto seco (39 %) y la mayor inclusión (30%) de miel final.

## REFERENCIAS

A.O.A.C: Official methods of analysis. Off Agric. Chem. 14 th. ed. Washington DC, 1984.

CARRASCO, E.; R. STUART Y O. FUNDORA: Consumo y digestibilidad en carneros alimentados con diferentes proporciones de miel final y maíz con bagacillo. Rev. cubana Cien. agríc. 27(3):285-289, 1993.

ELÍAS, A.; T. R. PRESTON Y M. B. WILLIS: Algunas características del contenido del rumen de toros alimentados con miel final o miel rica como suplemento de forraje o concentrado. Rev. cubana Cien. agríc. 1 (1): 49-53, 1967.

FONDEVILA, M.; C. CASTRILLO, J. GASA Y J. A. AGUADA: Rumen-undegradable dry matter and neutral detergent fibre as ratio indicator of digestibility in sheep given cereal straw-based diets. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 125: 145-151, 1995.

FONSECA, N.; O. LA O Y J. CAPOTE: Consumo de carneros alimentados con pienso criollo con alto nivel de inclusión de harina de caña fermentada. Avances en la Investigación Agropecuaria, Univ. Colima, México, 7(2):8-11, 1998.

FUNDORA, O.; P. C. MARTÍN E I. FEBLES: Consumo, digestibilidad y retención de nitrógeno de carneros en raciones a base de Saccharina rústica y miel proteica casera. Rev. cubana Cien. agríc. 29 (2):177-182, 1995.

FUNDORA, O.; F. STUART Y J. F. SIERRA: Tratamiento de los residuales de cosecha de caña de azúcar con amoníaco. Rev. cubana Cien. agríc. 26(3):311-315, 1992

NEHRING, K : Lehrbuch tiesenarlung und futtermittel kunde. 9Ed. Meumnah. Alemania. 241 p, 1972.

PRIÓ, P.; J. GASA, A. FORRET Y G. CAJA: Efecto del tipo y calidad del heno y de la suplementación con concentrados sobre la ingestión voluntaria y la digestibilidad de la ración en ovejos. Rev. ITEA, Producción animal, Madrid, España, 93A (1): 7-15, 1997

RUIZ, J.; DOLORES CAIRO Y A . ELÍAS : Consumo y digestibilidad en carneros alimentados con diferentes proporciones de Saccharina en el concentrado. Rev. cubana. Cienc. agríc., 24(1):61-67, 1990.

SOLANO, G.; F. GARCÍA, AMARILIS FONSECA Y M. ANDINO: Procedimiento para el tratamiento de los residuales azucareros con vistas a su uso en la alimentación animal. Rev. Electrónica Granma-Ciencia, 2(1):9-15, 1998.

WIESEMULLER, H.W: Recomendaciones para la ejecución de experimentos de alimentación. Rama agropecuaria. Universidad de Rostock. Alemania. Ed. MES. La Habana. 54 pp., 1983 .

<sup>1</sup> Alimento para animales a partir de la fermentación en estado sólido de caña de azúcar molida, con adición de urea y minerales.

<b>Tabla 1. Composición de las dietas (% base seca)</b>			
Ingredientes usados	Tratamientos (nivel de miel final)		
	8	15	30
GARANVER	62,16	55,01	39,46
Miel final	8,00	15,00	30,00
Heno	18,00	18,00	18,00
Girasol	10,94	10,94	10,94
Urea	0,29	0,55	1,10
Sulfato	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00

<b>Tabla 2. Composición bromatológica de las dietas utilizadas</b>			
Componentes analizados	Dietas (% MS)		
	I	II	III
Materia seca	83,12±1,23	83,80±1,05	82,88±1,21
Proteína bruta	12,26±0,64	12,86±0,53	12,46±0,61
Fibra bruta	17,34±0,95	16,71±0,86	14,46±0,85
Extracto etéreo	1,59±0,45	1,44±0,49	1,54±0,38
Fósforo	0,73±0,03	0,70±0,04	0,73±0,05
Calcio	0,78±0,09	0,75±0,08	0,74±0,08

<b>Tabla 3. Índice de digestibilidad (% MS) de los nutrientes y consumo del GARANVER con diferentes niveles de miel final</b>				
Nutrientes	Nivel de miel final (% MS)			
	8	15	30	ES
Materia seca	49,88a	50,12a	54,72b	1,16
Materia orgánica	54,22a	54,56a	58,66b	1,07
Fibra bruta	32,29a	30,17a	26,35b	1,91
Proteína bruta	56,96a	60,00b	54,60c	1,09
Consumo MS (kg)	1,85a	1,89a	2,02a	0,12

Letras iguales no difieren significativamente para  $p < 0,05$  (Según Duncan 1955).