

Sustitución del pienso B de ceba por subproductos y derivados de la industria azucarera en la alimentación de cerdos en crecimiento

J.L. López y Liliam Leyva Méndez

Centro de Investigaciones en Bioalimentos, Morón, Ciego de Ávila, Cuba

RESUMEN

Se utilizaron 20 cerdos comerciales (Yorkshire-Landrace x Duroc) en crecimiento, con peso vivo de 25,1 kg en igual proporción de sexos. Se organizaron en un diseño de bloques al azar, para estudiar el efecto zootécnico y económico de la sustitución parcial del pienso B de ceba por una mezcla de miel final, levadura torula y garanver (alimento para animales compuesto por una mezcla de cachaza, bagacillo, residuales líquidos -ácidos, alcalinos y azucarados-, urea y miel final). Los resultados no mostraron efecto significativo en los principales rasgos estudiados como son: peso final (56,00; 53,75 kg), ganancia diaria de peso (550; 534 g/animal), conversión de materia seca (3,69; 3,84 kg/kg de incremento de peso), y conversión de proteína bruta (0,51; 0,54 kg/kg de incremento de peso), para el pienso B y el que incluye los derivados y subproductos de la industria azucarera, respectivamente. La valoración económica demostró que el pienso experimental resultó más barato con relación al costo de la tonelada de incremento de peso vivo, según los gastos de alimentación. Estos resultados demostraron la factibilidad de incluir en dietas sólidas niveles del 60 % de alimentos de la industria azucarera con efectos zootécnico y económico aceptables.

ABSTRACT

Twenty growing market swines (Yorkshire-Landrace x Duroc) with a 25,1 kg liveweight and equal number per sex were sampled. Swines were arranged according to a randomized block design to study the zootechnical and economical effect of a partial substitution of fattening feedstuff "B" by a mixture of final molasses, torul, yeast, and GARANVER (feed for animals fixed with sugar cane industry wastes, urea and final molasses). Results did not show a significant effect regarding the main traits analyzed, such as: final weight (56,00; 53,75 kg), daily weight gain (550; 534 g/animal), dry matter conversion rate (3,69; 3,84 kg/kg weight gain); and raw protein conversion rate (0,51; 0,54 kg/kg weight gain) for fattening feedstuff "B" and sugar cane industry byproducts and derivatives mixture, respectively. An economical evaluation of costs per ton of liveweight gain, taking into account feed expenses, showed that the experimental feedstuff was cheaper. The results proved the availability of including up to a 60% of sugar cane industry byproducts and derivatives mixture in solid diets due to its suitable zootechnical and economical effects.

PALABRAS CLAVES: cerdos, crecimiento, miel final de caña, subproductos, levadura torula

INTRODUCCIÓN

Es bien conocido y aceptado el criterio de que en la alimentación porcina los ingredientes de la dieta compitan cada vez menos con la alimentación humana, a la vez que estos sean producidos en nuestros propios países (Vilda Figueroa, 1997). Con relación a los cultivos tropicales se refiere a la caña como el de mayor rendimiento y con posibilidades ya probadas para constituir toda la ración de los cerdos en varias categorías.

Aun cuando ya se le haya extraído el azúcar total o parcialmente, es posible utilizar varios de los subproductos o derivados de esta industria, en la alimentación de los cerdos en varias categorías. Las mieles enriquecidas pueden aportar toda la energía necesaria de la dieta en cerdos desde el destete (Carmen Mederos, 1992). Con relación a la miel final, se ha informado (Christon y Le Dividich, 1977) que a escala comercial se utilizan niveles entre 10 y 20%.

Por su parte, la levadura torula (*Candida utilis*), ya sea seca o en crema, es posible utilizarla eficientemente en el aporte de toda la proteína de la dieta (Valdiviá *et al.*, 1990; Vilda Figueroa, 1996); y la fracción fibrosa procedente de este cultivo se ha podido incluir con aceptada eficiencia en niveles entre

10 y 20% (Castro y Esmeralda Lon-Wo, 1990; Ly *et al.*, 1991; López, 1999), en cerdos de ceba y reproducción.

Teniendo en cuenta la información acerca del empleo de estos alimentos, el objetivo del presente trabajo consistió en establecer el efecto zootécnico y económico al realizar las mayores sustituciones recomendadas de miel final, levadura torula y garanver en dietas sólidas para cerdos en crecimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se emplearon 20 cerdos comerciales (YLxD) de 25,1 kg de peso vivo promedio, desde 86 hasta 141 días de edad, alojados en corrales individuales de piso de cemento. Se organizaron en un diseño de bloques al azar según sexo (hembras y machos castrados), en dos tratamientos experimentales para estudiar la sustitución del pienso B de ceba (Tabla 1) por subproductos y derivados de la industria azucarera (Tabla 2). Las determinaciones de materia seca, proteína bruta, fibra cruda, cenizas, calcio y fósforo se realizaron según AOAC (1990).

El suministro de alimento fue controlado (Tabla 3), y se le incrementó aproximadamente un 15% a los estándares de NRC (1988), en dos distribuciones diarias (8:30 y 15:30 h). La disponibilidad de agua fue a voluntad a través de bebederos automáticos.

Las mediciones y determinaciones fueron: peso vivo inicial y cada 14 días, hasta finalizar la evaluación (kg); ganancia diaria de peso (g/animal); consumo diario de alimento (kg); conversión del alimento (BS) y de la proteína (kg/kg de incremento de peso vivo). A todos los indicadores se les realizó una prueba T para muestras independientes, a través del programa estadístico SPSS (1999), para Window.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 4 se presenta el comportamiento de los dos grupos de animales que consumieron las dietas comparadas. Para ninguno de los índices evaluados se encontró diferencias significativas para una probabilidad del 5%, a pesar de que se obtuvo una ligera superioridad en el peso final, la ganancia de peso y la conversión de materia seca y proteína, del pienso B de ceba con relación al que contenían los alimentos de la industria azucarera.

Los resultados obtenidos referente a la ganancia media diaria, fueron algo inferiores a los que se plantean para el uso de afrecho de trigo (Juana Díaz, 1988), y para dietas a base de miel final de caña (Ly, 1988), donde este índice para ambos alimentos supera los 600 g/animal/día; valor que también fue obtenido por López y Delma Vega (1997) en dietas a voluntad basadas en subproductos de molinería del trigo, miel final y harina de soya, en cerdos en crecimiento.

No obstante la ganancia de peso obtenida en la presente evaluación coincide con los resultados obteni-

Tabla 1. Composición de materias primas del pienso B de ceba, según la fábrica de piensos de la Empresa Porcina de Ciego de Avila

Ingredientes	% BF
Subproductos de molinería del trigo	81,60
Harina de soya	14,00
Premezcla minerovitamínica	0,30
Lisina	0,04
Colina	0,08
Sal común	0,50
Carbonato de calcio	1,77
Fosfato dicálcico	1,71

dos por Maylin, *et al.*, (1978) en dietas de desperdicios procesados y miel final, suplementadas con levadura torula, a la vez que supera el obtenido por López (1999) al incluir 16% de garanver fermentado, en dietas a partir de subproductos del trigo, miel final y harina de soya. En evaluaciones realizadas por González *et al.*, (1998) y González *et al.*, (1999) con pienso elaborado con subproductos del trigo y miel final, denominado pienso criollo 16, obtuvieron resultados inferiores al del presente trabajo.

Con relación a la conversión de materia seca, se obtuvo más eficiencia que la informada en varios trabajos de los referidos anteriormente (Maylin *et al.*, 1978; Juana Díaz, 1988; Ly, 1988; López y Delma Vega, 1997; González *et al.*, 1999; López 1999), donde en todos ellos el valor de la conversión obtenida supera los 4 kg de MS/kg de incremento de peso. De igual forma resultó la conver-

sión proteica, al encontrarse resultados cuyos valores se enmarcan entre 0,6 y 0,8 kg de PB/kg de incremento de peso (Maylin *et al.*, 1978; López y Delma Vega, 1997; López, 1999).

Existen varias causas informadas por otros autores que explican el comportamiento ante las dietas estudiadas, que pudieran resumirse en las siguientes: la miel posee varios aspectos que limitan su potencial productivo entre los que Juana Díaz y Ly (1991) analizan su bajo valor energético, exceso y desbalance de minerales, y la presencia de las "sustancias orgánicas no identificadas". Por otra parte, para el uso

Tabla 2. Composición de las dietas empleadas

Ingredientes (% BF)	Tipo de dieta	
	Pienso B ^(*)	Experimental
Pienso B	93,5	38,40
Miel final	5,80	27,10
Lavadura torula deshidratada	---	17,30
Garanver	---	14,50
Premezcla minerovitamínica	0,70	0,78
Sal común	---	0,23
Carbonato de calcio	---	0,87
Fosfato dicálcico	---	0,82
Composición química (%BS)		
Materia seca	92,11	90,71
Proteína bruta	13,35	13,53 ^(**)
Fibra cruda	8,51	8,01
Cenizas	6,97	14,23
Calcio	1,04	1,85
Fósforo	0,71	1,01

(*) A la dieta control (pienso "B"), se le adicionó la premezcla minero-vitamínica para ajustar a 1,0 % este componente; y la miel final de caña para mejorar la textura del pienso.
 (**) Para obtener este valor se le descontó aproximadamente un 10% al nitrógeno total de la levadura torula que corresponde a los ácidos nucleicos, según Isabel De Cárdenas (1984) y Valdivié *et al.* (1990).

de subproductos de molinería del trigo, Wilhel (1970) obtuvo resultados biológicos aceptables al sustituir hasta el 50 % de la fuente energética (cereal), además Díaz (1995) señala la necesidad de que cuando se trabaje con productos fibrosos de características similares, su inclusión nunca podrá ser la suma de los límites de ambos.

Aun cuando los resultados sean ligeramente inferiores a los que se obtienen en producciones altamente especializadas y a partir de materias primas convencionales, en la Tabla 5 se puede constatar que la dieta con alto componente de la industria azucarera resulta más barata, no solo con relación con al costo unitario de la mezcla, sino también respecto a lo invertido en alimento para lograr la unidad de incremento de peso, a pesar de que los precios de la mayoría de los derivados, e incluso de los subproductos azucareros con destino a la producción animal son poco competitivos.

Otro aspecto poco medido, pero que favorece esta dieta es el hecho de la estabilidad que representa para la alimentación de cualquier especie animal, un alto por ciento de ingredientes nacionales en la confección de los piensos, que repercutirá en un crecimiento más uniforme y sin afectaciones por irregularidades en el suministro de alimento.

CONCLUSIONES

- Es posible sustituir hasta aproximadamente el 60 % del pienso B de ceiba por una mezcla (BH) de torula (13,3%), garanver (14,5%) y miel final (27,1%) con resultados productivos aceptables.
- El empleo de la dieta con subproductos y derivados de la caña de azúcar resulta más económico con relación al costo del alimento por unidad de incremento de peso.

REFERENCIAS

AOAC.: Official Methods of Analysis, Association of Official Agricultural

Tabla 3. Norma de alimentación utilizada durante la etapa de crecimiento (kg, BF)

Semanas	Tipo de dieta	
	Pienso B	Experimental
1	1,50	1,55
2	1,70	1,75
3	1,90	1,95
4	2,10	2,15
5	2,30	2,35
6	2,50	2,55
7	2,70	2,75
8	2,90	3,05

Chemist, 15th ed., Washington D.C., 1094 p .p., 1990.
 CASTRO, M. Y ESMERALDA LON-WO: Otros alimentos de la industria azucarera, en: Alimentación de cerdos y aves a partir de la caña de azúcar, Cap. 6, p. p. 179-190, EDICA, La Habana, 1990.

CHRISTON, R. G.; Y J. LE DIVIDICH: Effect of Feeding Cane Molases on Nitrogen Digestibility and Retention in the Rat, Nut. Report Internat, 16: 549, 1977.

ISABEL DE CÁRDENAS: Algunos aspectos sobre la digestión de las levaduras en cerdos, Cienc. Técn. Agric. Gan. Por., 7 (1): 55-93, 1984.

DÍAZ, JUANA: Subproductos e insumos no tradicionales en la alimentación de cerdos. Un enfoque hacia los estratos de productores pequeños y medianos, en: Principios de manejo y alimentación no tradicional del porcino, p. p. 25-87, GAN-26, FAO, 1988.

DÍAZ, C. P.: Conformación de sistemas de alimentación a partir de la industria azucarera, otras producciones agropecuarias y desechos, p. p. 154-156, Resúmenes XXX Aniversario del Instituto de Ciencia Animal, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, 1995.

Tabla 4. Comportamiento de los cerdos en crecimiento al sustituir el pienso "B" de ceiba por subproductos y derivados de la industria azucarera

Índices	Tipo de dieta		ES ±	Signif.
	Pienso B	Experimental		
Peso vivo inicial (kg)	25,75	24,40	0,48	NS
Peso vivo final (kg)	56,00	53,75	0,70	NS
Consumo de materia seca (kg/animal)	2,03	2,05	0,02	NS
Ganancia media diaria (g/animal)	550,00	534,00	10,00	NS
Conversión de MS (kg MS/kg incremento PV)	3,69	3,84	0,13	NS
Conversión de PB (kg PB/kg incremento PV)	0,49	0,52	0,02	NS

Tabla 5. Análisis económico en pesos cubanos de las dietas empleadas

Conceptos	Tipo de dieta	
	Pienso "B"	Experimental
Costo de la t de pienso	261,25	244,84
Costo de la t de incremento de PV, según costo del alimento	1046,59	1036,47
Diferencia con respecto al control		-10,12

- DÍAZ, JUANA Y J. LY.: Uso de las mieles en la alimentación porcina, *Rev. cubana Cien. agríc.*, 25 (2): 113-123, 1991
- FIGUEROA, VILDA: Producción porcina con cultivos tropicales y reciclaje de nutrientes, Fundación CIPAV, Cali, 155 p. p., 1996.
- FIGUEROA, VILDA: Integración de la caña de azúcar con el reciclaje de desperdicios, subproductos y derivados para la producción porcina sostenible, en: Tratamiento y utilización de residuos de origen animal, pesquero y alimenticio en la alimentación animal, p. p. 207-225, FAO, Roma, 1997.
- GONZÁLEZ, C.; O. OLIVA, J. BLANCO Y G. GUEVARA: Piensos criollos combinados con miel en la ceba de cerdos. *Rev. prod. anim.*, 10: 62-66, 1998.
- GONZÁLEZ, C.; O. OLIVA, Y A. CERVANTES: Pienso criollo 16 y miel final de caña en la ceba de cerdos. *Rev. prod. anim.*, 11: 19-22, 1999.
- LÓPEZ, J. L. Y DELMA VEGA: Utilización de subproductos agroindustriales azucareros en la alimentación de cerdos en crecimiento. *Rev Digital ENLACE*, III (17), 1997.
- LÓPEZ, J. L.: Utilización de subproductos agroindustriales azucareros biotransformados en la dieta de cerdos en crecimiento. *Rev. Digital ENLACE*, V (27), 1999.
- LY, J.: Utilización de mieles finales de caña como subproductos en la alimentación porcina, en: Alimentación porcina no convencional. Conferencias, p. p. 93-114, Centro de Información y Documentación Agropecuaria, Ciudad de La Habana, 1988.
- LY, J.; P. LEZCANO, M. CASTRO, C. P. DÍAZ Y JUANA DÍAZ: Niveles de saccharina y balance de nitrógeno y energía en cerdos alimentados con dietas de cereales. *Rev. cubana Cien. agríc.*, 25 (2): 177-181, 1991.
- MAYLIN, A.; S. CORDOVÉS Y P. LEZCANO: Desperdicios procesados (PLP) y miel final de caña (MF) suplementado con levadura torula en dietas para cerdos en ceba, *Cienc. Téc. Agric. Gan. Porc.* 1 (4): 31-38, 1978.
- MEDEROS, CARMEN M.: Utilización de la miel rica en la alimentación de cerdos al destete. Tesis presentada en opción al grado de Dr. en Ciencia Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana. 147 p.p., 1992.
- NRC.: Nutrient Requirement of Swine. National Academy Press, Washington, D.C. 93 p. p., 1988.
- SPSS.: Versión 10.0. Versión renovable. Para Windows. 1999. :
- VALDIVIÉ, M.; P LEZCANO Y R. BOCOURT: Levadura torula: fuente de proteína para animales monogástricos, p. p. 157-177, Capítulo V, en: Alimentación de cerdos y aves a partir de la caña de azúcar, EDICA, La Habana, 1990.
- WILHELM, E.: Utilización de subproductos de cereales en el crecimiento y acabado del cerdo. *Rev. Facultad Agronómica, Universidad de Zulia, México*, 1 (3): 39-49, 1970.