

Empleo del ensilaje de cítrico como sustituto parcial del pienso B para cerdos en crecimiento

Liliám Leiva, Jorge L. López y Ramón Maurelo Milián

Centro de Investigaciones en Bioalimentos, Morón, Ciego de Ávila

liliam@ciba.fica.inf.cu

Resumen

Se utilizaron 18 cerdos del cruce comercial Yorkshire-Landrace x Duroc de 29,5 kg y 85 días de edad promedio, distribuidos en un diseño de bloque al azar con igual proporción de hembras y machos castrados, para evaluar su comportamiento productivo y económico durante el crecimiento al incluir diferentes niveles de ensilaje de cítrico (0; 10 y 20 %) como sustituto parcial del pienso B. Los principales resultados productivos fueron, respectivamente: peso final: 61,5; 56,45 y 51,42 kg; ganancia media diaria: 589; 503 y 404 g/día; consumo de materia seca: 2,49; 1,98 y 1,37 (kg/d); consumo de proteína bruta: 0,35; 0,30 y 0,21(kg/d) que difirieron significativamente para ($P \leq 0,001$) entre los grupos. La conversión de materia seca (4,24; 3,99 y 3,38 kg/kg de peso vivo) difirió ($P \leq 0,05$) entre los grupos, mientras que la conversión de proteína bruta (0,63; 0,60 y 0,52 kg/kg de peso vivo) no mostró diferencias significativas entre los niveles de inclusión de ensilaje de cítrico. El estudio económico evidenció un ahorro de \$ 172,90 y \$ 371,80, para el 10 y el 20 % de inclusión, respectivamente. De acuerdo con los resultados de comportamiento y el estudio económico se recomienda la inclusión de hasta un 20 % de ensilaje de cítrico como forma alternativa para la alimentación de cerdos en crecimiento.

Palabras clave: Cerdos, crecimiento, ensilaje de cítrico, comportamiento productivo

Abstract

18 growing swines from the commercial crossing Yorkshire Landrace x Duroc weighing 29,5 kg each, and an average age of 85 days were distributed into a randomized block design with an equal number of females and barrows to evaluate their productive ability and the economic results when including different citric silage levels (0; 10 and 20 %) as a partial substitute for foodstuff B. The principal production results were: final weight: 61,5; 56,45, and 51,42 kg; average daily gain: 589; 503, and 404 g/day; dry matter consumption: 2,49; 1,98, and 1,37 kg/day; raw protein consumption: 0,35; 0,30, and 0,21 kg/day that differed significantly for $P < 0,001$ among the groups. Dry matter conversion (4,24; 3,99, and 3,38 kg/kg liveweight) differed for $P < 0,05$ among the groups, while raw protein conversion (0,63, 0,60, and 0,52 kg/kg liveweight) did not show significant differences among the groups. In relation to the economic study, savings of \$ 172,90 and \$ 371,80 for 10 % and 20 % citric silage inclusion were revealed. In accordance with the swines productive ability and the economic study, an inclusion of up to 20 % of citric silage as an alternative diet for growing swines is recommended.

Key words: swines, growing, citric silage, productive behavior

Introducción

La pulpa de cítrico deshidratada debido a su nivel de fibra ha sido utilizada principalmente en la alimentación de rumiantes (Mendoza *et al.*, 2001). Sin

embargo existe evidencia de que los residuos de frutas cítricas pueden ser útil es como fuente de energía para la alimentación de cerdos en la etapa de crecimiento-ceba (Domínguez 1995).

Domínguez y Cervantes (1980), estudiaron el efecto de la sustitución de la miel final de caña por ensilaje de cítrico (0, 12, 25 y 40 % de la materia seca de la dieta) en dietas de pienso líquido, sobre los rasgos de comportamiento de cerdos en ceba, encontrando resultados satisfactorios hasta el 25 % de inclusión del ensilaje de cítrico.

Trabajos realizados por Leiva *et al.* (2002) en pruebas de comportamiento con cerdos de preceba, encontraron resultados favorables hasta un 14 % de inclusión del ensilaje.

Teniendo en consideración los aspectos anteriores señalados se propuso como objetivo: Determinar el comportamiento productivo y económico de cerdos en crecimiento, al incluir (0, 10 y 20 %) ensilaje de cítrico en su dieta.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en el Centro de Investigaciones de Bioalimentos (CIBA) del Municipio Morón en la provincia de Ciego de Avila, Cuba. Se utilizaron 18 cerdos, hembras y machos castrados en igual proporción (1:1) de cruce YorklandLx Duroc, con un peso vivo promedio de 29,5 kg \pm 0,52 y 85 días de edad, los cuales se alojaron en jaulas individuales, distribuidos según un diseño de bloque al azar en tres tratamientos y seis réplicas cada uno. Los tratamientos experimentales consistieron en la sustitución parcial del pienso convencional (Tabla 1) por el ensilaje de cítrico (0, 10 y 20 %), el cual se realizó con residuos de cítrico de Naranja Valencia del combinado cítrico de Ciego de Avila. El material se almacenó en silos tipo trincheras, realizándose el apisonamiento para lograr su compactación, para el tapado se utilizaron mantas de nylon, que fueron cubiertas con capas de suelo. Se comenzó a utilizar a partir de los 60 días de conservación. Para su uso se extraía con cortes verticales la cantidad que debían consumir los animales en siete días, conservándolo en un tanque plástico tapado.

La dieta experimental se ofreció en dos raciones diarias (8:30 a.m. y 3:00 p.m.), mezclando el ensilaje con el pienso, sin previa adaptación y se calculó según los requerimientos propuestos por NRC (1988). Los animales dispusieron de agua a voluntad la que recibieron mediante bebederos automáticos tipo tetina. Los cerdos se pesaron individualmente a inicio del experimento y posteriormente cada 14 días en horas de la mañana y en ayuno.

Los análisis bromatológicos al ensilaje de cítrico y los piensos (tabla 2) se ejecutaron según A.O.A.C, (1990).

Se aplicó un análisis de regresión lineal a las variables medidas durante la investigación: peso final (kg), consumo de materia seca (kg/d), consumo de proteína bruta (kg/d), conversión de materia seca y proteína bruta(kg/kg PV), mediante el programa SPSS (1995); además se realizó el análisis económico correspondiente donde se tuvo en cuenta el precio de compra de las diferentes materias primas utilizadas; además, se determinó el costo del ensilaje de cítrico en base al costo de su producción con la finalidad de determinar la eficiencia de las dietas empleadas.

Resultados y Discusión

Las tablas 3 y 4 muestran los resultados obtenidos en los indicadores del comportamiento estudiados. El peso final y la ganancia media diaria difieren estadísticamente ($P \leq 0,001$) con tendencia a empeorar linealmente en la misma medida que aumentó la inclusión del ensilaje en la dieta, ($R^2=0,62$ y $0,70$). La ganancia media diaria de los dos tratamientos donde se utilizó el ensilaje se comportó semejante a lo reportado por Domínguez (1997) al utilizar los residuos foliares del plátano (10 y 15 %) en cerdos en crecimiento; y algo inferior a las ganancias obtenidas por Domínguez y Cervantes (1980) al utilizar ensilaje de cítrico en dietas líquidas en la ceba de cerdos.

Se considera que los resultados obtenidos se deben al efecto del incremento del contenido de fibra de las dietas estudiadas lo que puede provocar efecto desfavorable en los cerdos (Eggum, 1992; Low, 1995 y Tamminga *et al.*, 1995)

Los resultados del consumo de materia seca kg/d ($R^2=0,85$) y proteína bruta kg/d, ($R^2=0,78$) manifiestan una depresión altamente significativa ($P \leq 0,001$), lo que puede deberse a que este es un producto voluminoso y al animal se le hace difícil consumirlo y por otro lado hay que tomar en cuenta la capacidad del tracto digestivo para el mismo.

La conversión de la materia seca (kg de MS/kg de pv) y de proteína bruta (kg de PB/kg de peso vivo) se hicieron más eficientes con el incremento de la inclusión del ensilaje de cítrico en las dietas. La conversión de la materia seca fue significativa para ($P \leq 0,05$), mientras que para la proteína bruta no se encontró diferencias significativas. Estos resultados coinciden con lo planteado por Domínguez y Cervantes, (1980) de que el nivel de cítrico no influye marcadamente en la conversión alimentaria.

Los resultados del estudio económico (tabla 5) evidenciaron que, a medida que aumenta la inclusión del ensilaje de cítrico en las dietas disminuye el costo de la tonelada de alimento (pienso + ensilaje), y el costo para producir una tonelada de carne, mostrando un ahorro de \$ 172,90 pesos al incluir un 10 % y \$ 371,80 pesos al incluir 20 % del producto estudiado. Se corrobora por tanto lo planteado por Figueroa (1995) cuando al referirse a la necesidad de utilizar dietas no convencionales, plantea que es factible alcanzar ganancias de peso a menor costo aunque no se logre el máximo crecimiento biológico.

Conclusiones

Los mejores resultados del comportamiento de los cerdos se encontró al incluir 10 % del ensilaje de cítrico, no obstante con el 20 % se obtienen ganancias aceptables, sin deterioro en la conversión alimentaria, mientras que, la mayor eficiencia económica con respecto al control, se obtuvo al utilizar el 20 % del ensilaje (\$371,80); seguido del 10 % (\$172,90), demostrándose la posibilidad del uso del ensilaje de cítrico como alimento alternativo para cerdos en crecimiento.

Referencias

- A.O.A.C.: Official Methods of Analysis, Association of Official Agricultural Chemists, 5^{ta} ed, Washington D.C., 1990.
- DOMÍNGUEZ, P. L Y A. CERVANTES: Ensilaje de cítrico en la ceba de cerdos. Rasgos de comportamiento y canal, *Ciencia y Técnica en la Agricultura*, Ganado Porcino, 3(1): 56-60, 1980.

- DOMÍNGUEZ, P. L.: Pulpa de cítricos en la alimentación de cerdos, *Revista Computarizada de Producción Porcina*, 2 (2), 1995.
- DOMÍNGUEZ, P. L.: "Desperdicios procesados y subproductos agroindustriales y de pesca en la alimentación porcina en Cuba", en *Tratamiento y utilización de residuos de origen animal, pesquero y alimenticio en la alimentación animal*, pp. 161-205, FAO, 1997.
- EGGUM, B.O: "The Influence of Dietary Fibre on Protein Digestion and Utilization", en *Dietary Fibre. A Component of Food Nutritional Function in Health and Disease*, pp. 153-165, Springer-Varlag, London, 1992.
- FIGUEROA, VILDA: La suplementación proteica en las dietas no convencionales para cerdos. *Rev. Comput. Prod. Porc.*, 2(3): 11-27, 1995.
- LEIVA, LILIAM; J.L. LÓPEZ, DELMA VEGA, Y Y. QUIÑONES: Ensilaje de cítrico como sustituto del pienso convencional en cerdos de preceba, p.5, *Memorias XVIII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias*, La Habana, 2002.
- LOW, A.G.: "Role of Dietary Fibre in Pigs Diets", en *Recent Advance in Animal Nutrition*, pp. 87-112, Butterworths, London. 1995.
- MENDOZA, G.; R. VELASCO, F. XICOTENCATL, H. LEÓN Y G. FERRER: Utilización de los subproductos agroindustriales en la alimentación de rumiantes. *Universidad Autónoma de Chiapas, México*, 2001.
- NRC: *Nutrient Requirements of Swine*, National Research Council, National Academy of Swine, Washington DC, 93 pp., 1998.
- SPSS: *Statistical Package for Social Sciences*, versión 6.1.3, Versión renovable para Windows, 1995.
- TAMMINGA, S.H.; J. SHULZE, J. VAN BRUCHEM Y J. JUISMAN: The Nutritional Significance of Endogenous N-Losses along the Gastrointestinal Tract of Animal, *Arch. Anim. Nutr.* 48: 9-22, 1995.

Tabla 1. Composición de las dietas (% base fresca)

| | Ensilaje de cítrico (%) | | |
|---------------------|-------------------------|-------|-------|
| | 0 | 10 | 20 |
| Chícharo | 17,80 | 21,62 | 25,50 |
| Pienso B | 56,14 | 42,21 | 28,22 |
| Miel final | 25,00 | 25,00 | 25,00 |
| Sal común | 0,22 | 0,29 | 0,36 |
| Premezcla | 0,84 | 0,88 | 0,92 |
| Ensilaje de cítrico | 0,00 | 10,00 | 20,00 |

Tabla 2: Composición bromatológica de los piensos y el ensilaje de cítrico (% base seca)

| Componentes | Ensilaje de cítrico (%) | | | Ensilaje de cítrico |
|----------------|-------------------------|------|------|---------------------|
| | 0 | 10 | 20 | |
| Materia seca | 86,2 | 79,9 | 75,6 | 18,9 |
| Proteína bruta | 12,3 | 12,1 | 11,9 | 8,4 14,0 |
| Fibra bruta | 2,6 | 3,5 | 4,5 | 1,27 |
| Calcio | 0,70 | 0,63 | 0,54 | 0,30 |
| Fósforo | 0,56 | 0,53 | 0,50 | 0,74 |
| Ceniza | --- | --- | --- | |

Tabla 3: Indicadores de comportamiento estudiados en la etapa

| Indicadores productivos | Ensilaje de cítrico % | | | ± ES |
|-------------------------|-----------------------|-------|-------|------|
| | 0 | 10 | 20 | |
| Peso inicial (kg) | 29,27 | 29,27 | 29,55 | 0,52 |
| Peso final (kg) | 61,5 | 56,45 | 51,42 | 1,27 |
| GMD (g) | 589 | 503 | 404 | 20 |
| Consumo MS (kg/d) | 2,49 | 1,98 | 1,37 | 0,12 |
| Consumo PB (kg/d) | 0,35 | 0,30 | 0,21 | 0,02 |
| Conversión (kg/kg pv): | | | | |
| MS | 4,24 | 3,99 | 3,38 | 0,15 |
| PB | 0,62 | 0,60 | 0,52 | 0,02 |

Tabla 4: Ecuaciones de regresión lineal obtenidas.

| Indicadores productivos | Ecuaciones de regresión | R ² | Sign. |
|-------------------------|-------------------------|----------------|-------|
| Peso final, kg | Y=66.54 – | 0.62 | *** |
| GMD, g | 5.042X | 0.70 | *** |
| Consumo MS kg/d | Y=0.68 –0.092X | 0.85 | *** |
| Consumo PB kg/d | Y=0.68-0.092X | 0.78 | *** |
| Conversión kg/kg pv | Y=0.43-0.071X | | |
| MS | | 0.33 | * |
| PB | Y=4.73-0.428X | 0.14 | Ns |
| | Y=0.65-0.039X | | |

Tabla 5: Estudio económico de la etapa (moneda nacional)

| Costo de: | Ensilaje de cítrico (%) | | |
|--------------------------------|-------------------------|--------|--------|
| | 0 | 10 | 20 |
| t de alimento | 233,50 | 204,80 | 182,90 |
| t de carne en pie | 990,00 | 817,10 | 618,10 |
| Diferencia respecto al control | | 172,90 | 371,90 |