

## **RASGOS DE CANAL Y CALIDAD DE CARNE EN CERDOS ALIMENTADOS CON MIELES DE CAÑA DE AZÚCAR. EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE ACEITE DE SOYA EN LA DIETA**

Safiyé Gonzalvo<sup>1</sup>, O. Venegas<sup>2</sup>, Ana María González<sup>2</sup>, Dunia Vitón<sup>1</sup>, Olga Martínez<sup>1</sup>,  
Carmen María Mederos<sup>1</sup> y O. Novo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Porcinas  
Gaveta Postal No.1, Punta Brava  
La Habana, Cuba  
email: iip@enet.cu

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria  
Carretera del Guatao, km 3 ½, Punta Brava  
La Habana, Cuba

### **RESUMEN**

Se estudió en rasgos de canal y calidad de carne de cerdos, el efecto de incluir niveles de aceite de soya en una dieta compuesta por miel B de caña de azúcar suministrada ad libitum y un suplemento de harina de soya, vitaminas y minerales (NUPROVIM; consumo promedio, 360 g proteína/día). Se utilizaron 24 cerdos Large White x Landrace machos castrados distribuidos según un diseño completamente al azar en tres tratamientos (0, 1.5 y 2.3% de aceite de soya en la dieta, in natura). Los animales fueron alimentados con estas dietas entre los 20 y 95 kg de peso vivo aproximadamente.

Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para el espesor de grasa dorsal (21.5, 21.7 y 17.9 cm respectivamente). No se encontraron diferencias significativas para ninguno de los otros rasgos de la canal. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para el pH final, la humedad, la grasa libre y las pérdidas por cocción en muestras de carne.

La inclusión de aceite de soya en una dieta compuesta por miel B de caña de azúcar y NUPROVIM, al menos hasta el nivel ensayado en este experimento, solo parece tener cierta influencia sobre el espesor de grasa dorsal, sin afectar el resto de los rasgos relacionados con la calidad de la canal y la carne de cerdo.

**Palabras claves:** aceite de soya, miel final de caña de azúcar, carne, canal, cerdo

**Título corto:** Calidad de carne y rasgos de canal en cerdos

## **CARCASS TRAITS AND MEAT QUALITY IN PIGS FED SUGAR CANE MOLASSES. EFFECT OF THE INCLUSION OF SOYBEAN OIL IN THE DIET**

### **SUMMARY**

A study was conducted of carcass traits and meat quality of pigs to evaluate the effect of inclusion of levels of soya bean oil in a diet constituted by sugar cane molasses type B given ad libitum and a supplement composed of soybean meal, vitamins and minerals (NUPROVIM, average protein consumption, 360 g/day). A total of 24 Large White x Landrace castrate male pigs allotted at random to three treatments (0, 1.5 and 2.3 soya bean oil in diet, in natura). The animals were fed these diets from 20 to 95 kg live weight, approximately.

There were significant differences ( $P < 0.05$ ) for backfat thickness (21.5, 21.7 and 17.9 cm respectively). There were not significant differences amongst treatments for the other carcass traits. There were not significant differences neither for final pH, humidity, free fat and water holding capacity of meat samples.

The inclusion of soya bean oil in diets formulated to contain sugar cane molasses type B and NUPROVIM, at least until the level assayed in this experiment, only appears to influence backfat thickness of the animals, without any other influence in carcass traits and meat quality of pigs.

**Key words:** soybean oil, sugar cane final molasses, meat quality, carcass, pig

**Short title:** Meat quality and carcass traits in pigs

### **INTRODUCCION**

La conversión alimentaria es uno de los rasgos de comportamiento susceptible de ser mejorado en la tecnología de alimentación porcina basada en mieles de caña de azúcar (Mederos et al 1995). Entre otros estudios, Mederos et al (2001) realizaron una prueba de comportamiento en cerdos sometidos a un sistema de alimentación basado en mieles enriquecidas de caña de azúcar y un suplemento constituido por un núcleo de proteína, vitaminas y minerales (NUPROVIM) en el que se incluyeron diferentes niveles de aceite de soya (0, 5.4 y 8.2% en el suplemento, in natura), con el objetivo de mejorar este indicador.

El presente informe corresponde al trabajo complementario del de Mederos et al (2001), y tuvo como objetivo evaluar la composición en grasa y carne de las canales, así como determinar algunos indicadores de la calidad de la carne de los cerdos en condiciones analíticas similares a las de los trabajos iniciales de Cruz-Bustillo et al (1979).

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 24 cerdos Large White x Landrace machos castrados, con aproximadamente 95 kg de peso vivo en el momento del sacrificio, provenientes de una prueba de comportamiento realizada por Mederos et al (2001). Las dietas evaluadas fueron suministradas a los animales aproximadamente desde los 20 kg, y estaban basadas en la incorporación de núcleos que contenían proteínas, vitaminas y minerales (NUPROVIM), y miel B de caña de azúcar suministrada ad libitum. El aceite de soya se incorporó a este NUPROVIM a razón de 0, 5.4 y 8.2% in natura, lo que representó un nivel de incorporación en la ración diaria de 0, 1.5 y 2.3% in natura.

Como se sabe, esta tecnología de alimentación consiste en el suministro de una cantidad tal de suplementación, que aporta 360 g de proteína bruta/día como promedio durante toda la ceba, en un suministro matutino. Una vez consumido este suplemento, se suele proceder al suministro de la miel de caña en condiciones ad libitum. En el caso particular de este experimento, el consumo diario promedio por tratamiento de energía metabolizable, fue de 33.6, 33.29 y 34.02 MJ para consumos de dietas con 0, 1.5 y 2.3% de aceite de soya en la ración, in natura. (Mederos et al 2001).

Los animales se sacrificaron después de un ayuno de 24 horas. Después de la evisceración, las canales se refrigeraron a 4° C durante 24 horas. Pasado este tiempo se procedió a la medición y disección de las mismas por el método de Kielanowski y Osinska (1954) según modificación descrita por Domínguez y Cervantes (1978). El espesor de la grasa dorsal fue medido en seis puntos: paleta, lomo, sínfisis del pubis y en principio, centro y final de músculo glúteo. Se tomó el promedio de estas medidas. Los por cientos de carne, grasa y hueso se calcularon referidos a la banda fría.

Las evaluaciones de la calidad de la carne se realizaron en el longissimus dorsi. Se tomó la porción comprendida entre la décima y la catorceava vértebras torácicas para la medición del pH final a las 48 horas del sacrificio (ISO 1999) y la determinación de los contenidos de humedad y grasa libre (AOAC 1990). Se tomó adicionalmente la región lumbar para la determinación de la capacidad de retención de agua como pérdidas por cocción (Honikel 1998).

Los datos obtenidos se evaluaron mediante análisis de varianza de acuerdo con una clasificación simple. La prueba de rangos múltiples de Duncan (Steel y Torrie 1980) fue utilizada para identificar diferencias entre medias de los tratamientos cuando el análisis de varianza realizado indicó diferencias significativas. Se realizó una matriz de correlación entre algunos de los indicadores de calidad determinados.

## RESULTADOS y DISCUSION

No se encontraron diferencias significativas en ninguno de los rasgos de la canal, excepto para el espesor de grasa dorsal (EGD) que fue inferior ( $P < 0.05$ ) en los animales cuyas dietas tenían un 2.3% de inclusión de aceite de soya in natura (tabla 1). Este efecto encontrado no era esperado. Como fue señalado por Mederos et al (2001) no hubo

## Calidad de carne y rasgos de canal en cerdos

diferencias significativas entre tratamientos en cuanto al consumo diario de energía metabolizable, y en consecuencia, los animales del tratamiento con un mayor por ciento de inclusión de aceite de soya consumieron lógicamente una menor cantidad de miel B. No fue posible definir si esta fue la causa de los resultados hallados en el presente experimento. Por otra parte, el espesor de grasa dorsal de los animales alimentados con dietas con inclusiones de 0 y 1.5% de aceite de soya fueron similares, lo que podría ser una contradicción con la hipótesis antes expuesta, puesto que los consumos de miel fueron diferentes (Mederos et al 2001). Sin embargo, estos últimos resultados coinciden con lo encontrado hace algún tiempo por Russo (1986) y Marrero y Díaz (1976), quienes con aumentos en la inclusión de miel en la dieta de cerdos no observaron cambios de importancia en la canal para consumos similares de proteína y energía metabolizable. De hecho, de existir diferencias entre los tratamientos entre ningún aceite de soya o solamente 1.5% en la comida, es posible que el tamaño de población necesitaría ser muy grande para poder ser detectable, y posiblemente no tendría ninguna trascendencia práctica.

**Tabla 1. Niveles de aceite de soya y composición de la canal en cerdos alimentados con dietas de miel B y NUPROVIM**

	Aceite de soya, % in natura			EE ±
	0	1.5	2.3	
Rendimiento, %	69.25	67.72	68.45	0.87
egd, cm	21.50 <sup>a</sup>	21.71 <sup>a</sup>	17.94 <sup>b</sup>	0.77*
Carne, %	47.63	47.39	48.31	1.0
Grasa, %	37.04	37.89	35.40	1.10
Hueso, %	14.83	14.38	14.33	0.46
Carne:grasa	1.30	1.25	1.38	0.06
Carne: hueso	3.24	3.31	3.39	0.11

\* P<0.05

<sup>ab</sup> Medias sin letra en común en la misma fila difieren significativamente (P<0.05) entre sí

En la tabla 2 se muestran los indicadores de calidad de la carne. No se observaron diferencias significativas (P>0.05) para ninguno de los indicadores de calidad de la carne medidos. Los valores de humedad obtenidos fueron similares a los informados para animales alimentados con piensos concentrados convencionales y con otras dietas con diferentes tipos de mieles de caña de azúcar (Cruz-Bustillo 1988).

**Tabla 2. Niveles de aceite de soya y calidad de la carne en cerdos alimentados con miel B y NUPROVIM**

	Aceite de soya, % in natura			EE ±
	0	1.5	2.3	
Humedad, %	71.24	71.10	72.22	0.42
pH final	5.32	5.37	5.34	0.04
Grasa libre, %	4.89	4.23	4.54	1.67
Pérdidas por cocción, %	20.04	19.70	22.71	1.14

## Calidad de carne y rasgos de canal en cerdos

Los valores de pH final encontrados fueron ligeramente inferiores a los considerados tradicionalmente como normales para cerdos alimentados con dietas convencionales, entre 5.4 y 5.5 (Lawrie 1974 ). En cambio, fueron similares a los valores encontrados en el longissimus dorsi de cerdos sometidos a dietas con mieles (Cruz-Bustillo et al 1979). Se sabe que dietas de alto contenido de mieles producen un aumento de glucógeno y ácido láctico en el hígado y la musculatura (Fernández et al 1979a) originando una disminución del pH final del músculo.

En la tabla 3 aparece la matriz de correlación realizada entre algunos indicadores de la calidad de la canal y de la carne. Se encontraron correlaciones positivas entre el egd y el por ciento de grasa subcutánea y con el por ciento de grasa intramuscular. La correlación entre el egd y el por ciento de grasa intramuscular fue muy débil ( $R^2 = 0.227$ ). Los coeficientes de correlación obtenidos para el por ciento de grasa subcutánea y el de de grasa intramuscular fueron superiores ( $R^2 = 0.450$ ). Esto coincide con lo hallado por Warris et al (1990), quienes encontraron correlaciones positivas aunque débiles entre medidas de depósitos de grasa subcutánea y grasa intramuscular.

**Tabla 3. Matriz de correlación de Pearson para algunos indicadores de la calidad de la carne y rasgos de canal en cerdos alimentados con miel B y NUPROVIM**

	R	egd	Carne	Grasa	Hueso	pH	PC
egd	-0.282						
Carne	0.226	-0.457					
Grasa	-0.415	0.581	-0.516				
Hueso	0.216	-0.290	0.004	-0.452			
pH	0.287	0.017	0.024	0.046	-0.286		
PC	0.351	-0.224	0.109	0.230	-0.079	-0.333	
GL	-0.293	0.227	-0.278	0.450	-0.663	0.397	0.016

R, egd, GL y PC expresan rendimiento, espesor de grasa dorsal, grsa libre y pérdida por cocción. Las medidas de carne, grasa y hueso se expresan en porciento  
 $P < 0.05$  para  $r > 0.500$

Es de señalar que numerosos estudios indican la existencia de cierta relación entre el contenido de grasa intramuscular y las cualidades sensoriales de la carne (Jans et al 1994). Eikelenboom et al (1996) encontraron una relación moderada entre el contenido de grasa intramuscular (entre 0.70 y 5.03%) y la blandura (0.30), jugosidad (0.33) y sabor y aroma (0.30). Según De Vol et al (1988), el valor óptimo de grasa intramuscular para una blandura óptima está entre 2.5 y 3.0%. Los valores de grasa intramuscular obtenidos en este experimento fueron superiores a los considerados como óptimos. Esto sugiere la conveniencia de que se evalúen las cualidades sensoriales de la carne de cerdos sometidos a este sistema de alimentación.

La inclusión de hasta un 2.3% in natura de aceite de soya en la dieta de cerdos alimentados con miel B y NUPROVIM no afectó ninguno de los parámetros de calidad de la canal y la carne de los cerdos evaluados excepto el egd, produciéndose una disminución en esta medida con la inclusión del 2.3%. Se considera que se deben continuar los estudios en este tema con un mayor número de animales y mayores niveles de inclusión de aceite de forma que se pueda esclarecer el efecto de la inclusión de grasa sobre el espesor de la grasa del dorso de los cerdos.

**REFERENCIAS**

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, 15ed (K. Helrick, editor). Washington D.C
- Cruz-Bustillo, D. 1988. Caracterización de las canales de cerdos alimentados con miel proteica. Informe de Etapa. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana
- Cruz-Bustillo, D., Grau, A. y Ly, J. 1979. Valores de pH, glucógeno y lactato en músculos de cerdos alimentados con desperdicios procesados y miel final. Revista Cubana de Ciencia Veterinaria, 10:67-74
- De Vol, D.L., McKeith, F.K., Bechtel, P., Novakovski, J., Shanks, R.D. y Carr, T.R. 1988. Variations in composition and palatability traits and relationships between muscle characteristics and palatability in a random sample of pork carcasses. Journal of Animal Science, 66:385-395
- Domínguez, P.L y Cervantes, A. 1978. Uso de desperdicios procesados suplementados con miel final, cereales y levadura torula en la ceba de cerdos. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Ganado Porcino, 1(4):39-51
- Eikelenboom, G., Hoving-Bolink, A.H y Van der Wal, P.G. 1996. The eating quality of pork. 2. The influence of intramuscular fat. Fleischwirtschaft, 76:517-518
- Fernández, T.H., Smith, W.C. y Armstrong, D.G. 1979. The administration of sugar solutions to pigs immediately prior slaughter. 1. Effect on carcass yield and some muscle and liver characteristics. Animal Production, 29:213-221
- Honikel, K.O. 1998. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. Meat Science, 49:447-457
- ISO. 1999. Meat and meat products. Measurement of pH. Reference method. ISO 2917-1974(E)
- Jans, L.L.G., Van Arendonk, J.A.M. y Brascamp, E.W. 1994. Identification of a single gene affecting intramuscular fat in Meishan crossbreds using Gibbs sampling. In: Fifth World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 18:361-364
- Kielanowski, J. y Ozinska, Z. 1954. Métodos para estimar el contenido de grasa y de carne magra en la canal de puercos. Roczniki Nauk Rolniczyck (Serie B). Zootechniczna, 67:8
- Lawrie, R.A. 1974. Meat Science. Pergamon Press (2nd edition). Toronto, pp 85
- Marrero, L. y Díaz, C.P. 1976. Uso de la miel final y subproductos del arroz en la alimentación de puercos en crecimiento. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 10:136-171

Calidad de carne y rasgos de canal en cerdos

Mederos, C.M, Figueroa, V., García, A. y Piloto, J.L.1995. Utilización de mieles enriquecidas de caña de azúcar en sustitución del maíz en la alimentación de cerdos al destete. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 2(3):47-56

Mederos, C.M., García, A., Piloto, J.L., Novo, O., Torres, Y. y Martínez, R.M. 2001. Utilización de diferentes niveles de aceite de soya en dietas basadas en NUPROVIM y miel B de caña de azúcar. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 9(suplemento 1):67-68

Russo, V. 1986. Impiego di melasso nell'alimentazione dei suini e qualita della carcassa e della carne. *Rivista di Suinicoltura* 4:17-20

Rutter, P. 1977. El aprovechamiento de las melazas. *Boletín de Servicios Agrícolas* No. 25, FAO, Roma

Steel, R.G.D. y Torrie, J.H. 1980. *Principles and Procedures of Statistics: a Biometrical Approach*. McGraw-Hill Book Company Incompany (second edition). Toronto, pp 480

Warris, P.D., Brown, S.N., Adams, S.M.J. y Lowe, D.B. 1990. *Meat Science*, 28:321