

Canales y rendimiento en cortes de cerdos en crecimiento, alimentados con harina de *Bactris gasipaes* H.B.K (pijiguo) y lisina

Janeth J. Colina¹, Nancy C. Jerez², H.E. Araque³ y D. Rico³

¹Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Apartado 4563, Maracay 2101. Venezuela

²Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Apartado 15205. Maracaibo 4005. Venezuela

³Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay 2101. Apartado 4579. Venezuela

Correo electrónico: janethcolina@hotmail.com

Para evaluar las características y el rendimiento en cortes de canales de cerdos en crecimiento, alimentados con harina de pijiguo y lisina sintética, se utilizaron 24 cerdos castrados, con cruce de las razas Yorkshire x Landrace, peso promedio de 30 ± 0.5 kg y 67 d de edad. Los animales se distribuyeron al azar en cada una de las seis dietas experimentales, en arreglo factorial de tratamientos 2×3 : dos niveles de lisina sintética (0 y 0.27 %) y tres de sustitución de la ED del maíz por harina de *Bactris gasipaes* H.B.K (pijiguo) (0, 25 y 50 %) durante seis semanas. Al final del período, los cerdos se sacrificaron para evaluar las características cuantitativas y cualitativas de la canal y el rendimiento en cortes, mediante la utilización del desposte criollo. El rendimiento en canal, el área del músculo *longissimus dorsi* (AMLD), la grasa dorsal y el rendimiento magro fueron similares entre tratamientos. La lisina sintética afectó el pH de la canal ($P < 0.01$). Los cerdos que consumieron 0.27 % de lisina sintética en la dieta, independientemente de la adición de harina de pijiguo, tuvieron un pH más alto ($\text{pH}^{24} = 5.84$) con respecto a los que no recibieron LS ($\text{pH}^{24} = 5.70$). En general, no hubo efecto de los tratamientos en el peso de los diferentes cortes de la canal y su rendimiento. La harina de pijiguo puede sustituir 25 y 50 % de la ED del maíz, con o sin lisina sintética, en dietas para cerdos en crecimiento, sin afectar las características de la canal y el rendimiento en cortes.

Palabras clave: *harina de pijiguo, porcinos, lisina cristalina, rasgos de la canal, rendimiento cárnico*

La alimentación de los cerdos es de gran importancia, no solo en el desempeño productivo, sino en aspectos relacionados con el rendimiento y la calidad cárnica. Además, el manejo económico de las explotaciones porcinas depende, en gran proporción, de los costos de alimentación, que están determinados por el uso y precio de las materias primas disponibles. En este sentido, en Venezuela es necesario buscar alternativas alimentarias de bajo costo, disponibles en las condiciones del trópico.

La palma de pijiguo (*Bactris gasipaes* H.B.K) es un ingrediente alternativo, que se podría utilizar en regiones tropicales húmedas, donde se cultiva. El mesocarpio de este fruto es esencialmente energético (Yuyama *et al.* 2003), con 40 % de almidón y 12.60 % de grasa (Pizzani *et al.* 2008). La harina de este fruto contiene 14.60 MJ/kg de EM y, aproximadamente, entre 6.6 y 8.0 % de proteína (Zumbado y Murillo 1984).

Aunque el valor nutricional de la harina de pijiguo es promisorio para la alimentación de cerdos (Rico *et al.* 2009), son escasas las evidencias científicas de su aplicación en esta especie. Se ha determinado que este ingrediente contiene 0.21 % de lisina, lo que indica que es deficiente en este aminoácido (Zumbado y Murillo 1984 y Yuyama *et al.* 2003). Se sugiere que en dietas donde se utilice el pijiguo, se garantice el requerimiento de lisina. Este es el primer aminoácido limitante que se usa como referencia en dietas para cerdos. Se halla disponible comercialmente, en forma sintética o libre, que se asume como digestible y aprovechable en su totalidad (Lewis y Bayley 1995 y Ettle *et al.* 2003).

Se ha demostrado que sustituir entre 2 y 4 % del contenido de proteína cruda por la adición de aminoácidos sintéticos en las dietas para cerdos no afecta las características de la canal, como el área del músculo (AMLD) y la grasa dorsal (Figuroa *et al.* 2003). Sin embargo, estos rasgos se han evaluado *in vivo* en cerdos en crecimiento, mediante la utilización de técnicas de ultrasonido en tiempo real, con el objetivo de estimar el rendimiento en tejido magro. Recientemente, se informó que la harina de pijiguo puede sustituir la ED del maíz en proporción de 25 % en las dietas de cerdos durante la etapa de engorde, sin afectar las características y el rendimiento en cortes de la canal (Colina, J., Araque, H., Jerez, N. & Rico, D. 2010, datos no publicados). No obstante, no se han evaluado los efectos de la lisina sintética conjuntamente con la harina de pijiguo en estas características, en cerdos de edad temprana.

El objetivo de este estudio fue evaluar las características cualitativas y cuantitativas de las canales y de su rendimiento al corte, provenientes de cerdos en crecimiento, alimentados con harina de pijiguo, con adición de lisina sintética y sin ella.

Materiales y Métodos

El estudio se condujo en las instalaciones del Laboratorio Sección Porcinos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (UCV), en Maracay, Estado Aragua. Estas instalaciones están ubicadas a $67^{\circ} 36' 36''$ longitud oeste, $10, 16' 20''$ latitud norte, y 443 m.s.n.m., con temperatura media de 25.1°C y pluviosidad promedio anual de 1063.00 mm, entre mayo y octubre, según registro de datos disponi-

bles en el Servicio de Climatología Agrícola, de la Facultad de Agronomía de la UCV. El galpón utilizado para el alojamiento de los cerdos disponía de incidencia de luz diurna y corrales de 4 m², con piso de concreto sólido, equipados con un comedero y bebedero tipo chupón.

Se utilizó un lote de 24 cerdos castrados, cruzados (Yorkshire x Landrace), con peso promedio inicial de 30 ± 0.5 kg y 67 d de edad. En el área experimental, los cerdos se alojaron en 24 corrales. Se distribuyeron al azar a una de cada seis dietas experimentales por un período de seis semanas. Durante este período, los cerdos consumieron alimento y agua *ad libitum*. El consumo de alimento estuvo entre 1.77 y 2.00 kg/d, según lo informado por Rico *et al.* (2009).

Los detalles de los ingredientes utilizados y la composición química de las dietas experimentales se informaron en un estudio previo (Rico *et al.* 2009). La formulación se realizó mediante el programa NUTRION (1999), de acuerdo con los requerimientos sugeridos por la NRC (1998). Se formularon seis dietas experimentales, de las cuales tres contenían 18 % de PB y 0.95 % de lisina total, derivada principalmente de harina de soya (46.5 % PB). Se obtuvo una dieta basal (sin harina de pijiguao ni lisina sintética) y dos dietas con harina de pijiguao. En estas últimas, la ED del maíz, de 14.75 MJ/kg (NRC 1998) de la dieta basal, se sustituyó por 25 y 50 % de la ED de la harina de pijiguao, para un valor de ED de 15.94 MJ/kg de MS (González *et al.* 1997). En las otras tres dietas, se mantuvo la misma cantidad de lisina total, y se reemplazó una porción de la harina de soya por 0.27 % de lisina sintética, en forma de L-lisina HCl (78 % lisina). Se disminuyó además, el contenido de proteína cruda en 2.5 % unidades (15.5 % PB). Se obtuvo así una dieta con lisina sintética, sin harina de pijiguao, y dos dietas donde la harina se incluyó de acuerdo con lo descrito, conjuntamente con lisina sintética. Todas las dietas contenían 14.50 MJ/kg de ED. Los aminoácidos metionina, treonina y triptófano se añadieron en las cantidades necesarias para mantener el balance entre estos y la lisina, con respecto a la dieta basal, y también para cubrir los requerimientos. Otros ingredientes utilizados en las dietas fueron: grasa amarilla, salvado de trigo, carbonato de calcio, fosfato, sal y premezcla de vitaminas y minerales.

Los racimos de los frutos de pijiguao, ecotipo Amazonas, se obtuvieron de árboles de algunas plantaciones indígenas, ubicadas en Puerto Ayacucho, Estado Amazonas, en Venezuela. Los frutos maduros enteros y en buen estado, sin clasificación de colores, se separaron de los racimos y se trocearon mediante un molino de martillo para permitir mayor superficie de exposición al secado. Para ello se colocaron en estufa, a 65 °C, durante 72 h. Posteriormente, el material deshidratado se molió con molino de martillo, con una criba de 5 mm, para obtener la harina integral. Esta se almacenó durante cuatro meses en envases plásticos que permanecieron sellados hasta su utilización. Se tomaron, aproxima-

damente, 100 g de muestra de la harina obtenida para realizar análisis bromatológicos (AOAC 1990), antes de su almacenamiento y en el momento de su utilización en las dietas. La harina integral de pijiguao que se utilizó contenía 0.26 % de lisina total, 7.5 % de PB, 13.89 % de grasa cruda y 19.10 MJ/kg de EB.

Al concluir el período experimental, los cerdos se sometieron a un período de ayuno durante 24 h. Se pesaron y se sacrificaron en la sala de matanza del Laboratorio Sección Porcinos de la Facultad de Agronomía de la UCV, donde se realizó el aturdimiento, desangrado y eviscerado. Posteriormente, se pesaron para obtener el peso de la canal caliente, con la cabeza y las patas. Las canales se trasladaron al Laboratorio de Industria de la Carne de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UCV, y se almacenaron en una cava, a temperatura de 4 °C, durante 18-24 h, hasta su evaluación. Las canales frías se desprovieron de la cabeza y se dividieron según corte longitudinal, para obtener las mitades derecha e izquierda de cada una. Se registró el peso respectivo. El espesor de la grasa dorsal y la longitud de la canal fueron las características cuantitativas evaluadas, según criterios de Quintero y Huerta (1999). Se realizó un corte transversal, entre el décimo y oncenno espacio intercostal, para evaluar las características cualitativas de la canal: color, marmoleo y muscularidad, según los patrones fotográficos del National Pork Producers Council (NPPC 1991). Sobre el músculo largo dorsal expuesto, se evaluó el AMLD, utilizando una plantilla cuadrículada, diseñada para este fin. La profundidad de la grasa que recubre ese músculo se midió en tres posiciones con una regla métrica ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ del área del músculo). Los valores obtenidos del AMLD y la profundidad de la grasa se utilizaron para calcular el rendimiento magro de la canal mediante una ecuación de predicción (NPPC 2000).

El pH y la temperatura de las canales se midieron en el músculo semimembranoso, a las 24 h (pH 24) después de la muerte, mediante un instrumento de medición de pH y temperatura, marca Testo®, modelo Testo® 23. La capacidad de retención de agua se determinó mediante el método de centrifugación, sugerido por Jauregui *et al.* (1981).

El desposte criollo se realizó según lo descrito por Huerta-Leidenz *et al.* (1992). Consistió en separar la media canal fría en cortes magros: paleta, pernil y chuleta, a los que se les retiró la piel. Igualmente, se realizaron cortes grasos: tocineta, papada, costillas y patitas. Los pesos de estos cortes se expresaron en relación con el peso total de la canal fría. Se asumió la simetría de la canal para obtener el rendimiento en cortes, por lo que los resultados de estas variables se presentan para la canal completa.

El diseño del experimento fue completamente al azar, con arreglo factorial de tratamientos, con dos niveles de lisina sintética (0 y 0.27%) y tres de sustitución de la ED aportada por el maíz y por la harina de pijiguao (0, 25 y

50 %). Se obtuvieron en total seis tratamientos. La unidad experimental estuvo representada por cada cerdo, con cuatro cerdos por tratamiento y un total de 24 unidades experimentales. Para el análisis de los datos se utilizó el programa de PROC MIXED del SAS (SAS 2004). Se utilizó un modelo estadístico, que incluyó los efectos principales, y de la interacción de la harina de pijaúo y lisina sintética. Además, se realizaron contrastes lineales para comparar las medias de los diferentes tratamientos, aplicando el mismo programa. Los valores para cada variable se expresaron a través de las medias y sus respectivos errores estándar. Se consideraron las diferencias significativas a nivel de probabilidad de $P < 0.05$.

Resultados y Discusión

No se observaron efectos significativos asociados a la interacción, tampoco efectos simples de la harina de pijaúo y lisina sintética en las características cuantitativas de la canal de los cerdos en crecimiento evaluados (tabla 1). Sin embargo, con respecto al resto de los tratamientos, los cerdos que consumieron 25 % de la ED de la harina de pijaúo presentaron superioridad numérica en el AMLD. Estas diferencias no resultaron significativas, respuesta que se mantuvo para el resto de las características cuantitativas evaluadas.

Los valores de las variables cuantitativas, rendimiento en canal y longitud de la canal, resultaron similares a los informados en Venezuela por otros autores, para cerdos de la raza Yorkshire, alimentados con dietas tradicionales, y sacrificados con peso vivo similar (Wilhem *et al.* 1994). Por el contrario, los valores obtenidos para la profundidad de la grasa, el espesor de la grasa, el AMLD,

terísticas cuantitativas mencionadas, estos resultados enriquecen la información disponible, procedente de otras investigaciones realizadas en el trópico. Estas últimas han informado que el uso de otras palmas tropicales, como alternativas energéticas en dietas para cerdos, como por ejemplo el aceite de palma (Terán *et al.* 2004) o la torta de palmiste (Gómez *et al.* 2007), no afectan las características de la canal.

En este estudio se redujo la proteína bruta de la dieta basal en 2.5 %, al reemplazar una porción de la harina de soya con lisina sintética. Otros trabajos realizados previamente (Figuerola *et al.* 2003) coinciden en que la sustitución entre 2 y 4 % del contenido de proteína bruta con la adición de aminoácidos sintéticos no afecta las características de la canal, como el AMLD y la grasa dorsal. Sin embargo, algunos estudios han informado mayor contenido de grasa y menor rendimiento en magro de la canal de cerdos alimentados con dietas de bajo contenido proteico, suplementadas con aminoácidos sintéticos (Knowles *et al.* 1998 y De la Llata *et al.* 2002). Estas referencias difieren de los resultados obtenidos para la profundidad y espesor de la grasa de los cerdos evaluados. Los datos obtenidos de este estudio sugieren que es posible reducir el contenido de proteína de la dieta, si se suplementa con aminoácidos sintéticos, sin afectar las características señaladas.

La mayoría de las características cualitativas de la canal fueron similares entre los cerdos alimentados con harina de pijaúo o lisina sintética (tabla 2). No se observó efecto de su interacción en las mismas. Para la variable marmoleo, se obtuvo valor de uno (1) para todos los cerdos evaluados. Esta cifra, de acuerdo con la escala del NPPC (2000), indica un músculo con 1 % de

Tabla 1. Efectos simples de la harina de pijaúo y lisina sintética en las características cuantitativas de la canal de cerdos en crecimiento

Variable	Harina de pijaúo ¹ , %				Lisina sintética, %		
	0	25	50	EE	0	0.27	EE
Peso vivo, kg	63.06	64.38	59.75	2.13	62.88	61.92	1.73
Peso de la canal caliente, kg	44.84	45.33	41.54	1.50	44.14	43.66	1.22
Rendimiento en canal, %	71.08	70.44	69.53	0.60	70.17	70.53	0.49
Longitud de la canal, cm	69.13	70.00	69.63	0.88	68.67	70.50	0.72
Profundidad de grasa ² , mm	3.46	3.71	2.83	0.41	3.30	3.36	0.33
AMLD ³ , cm ²	26.29	30.00	27.26	1.92	27.04	28.68	1.57
Espesor de grasa, mm	5.95	6.25	4.38	0.79	5.61	5.44	0.64
Rendimiento magro, %	64.47	65.94	67.07	1.15	65.42	66.24	0.94

¹Se sustituyó la ED aportada por el maíz de la dieta basal (14.75 MJ/kg) (NRC 1998) por 25 y

50 % de la ED de la harina de pijaúo de 15.94 MJ/kg (González *et al.* 1997)

²Profundidad de grasa en la décima costilla

³Según la ecuación de predicción de NPPC (2000)

y el rendimiento estimado de cortes magros, denotaron la superioridad de los cerdos utilizados en este estudio, con respecto a los de otros. Esto se relaciona, probablemente, con los avances obtenidos en Venezuela en la selección de líneas genéticas más magras.

Aunque no existe evidencia científica con respecto al uso de la harina de pijaúo y sus efectos en las caracte-

grasa intramuscular, característica de cerdos jóvenes, por lo que no fue posible realizar estimación estadística para esta variable. Los valores obtenidos para las variables de muscularidad y color señalan el mediano desarrollo muscular y la tendencia hacia un color pálido del músculo, correspondiente a animales que se encuentran aún en fase de crecimiento.

Tabla 2. Efectos simples de la harina de pijiguo y lisina sintética en las características cualitativas de la canal de cerdos en crecimiento

Variable	Harina de pijiguo ¹ , %				Lisina sintética, %		
	0	25	50	EE	0	0.27	EE
Muscularidad ²	2.25	2.50	2.40	0.19	2.42	2.33	0.16
Color ³	2.13	1.75	1.63	0.25	1.92	1.75	0.20
CRA ⁴ , %	33.62	34.04	34.46	1.11	34.50	33.58	0.91
pH medido a 24 h	5.81	5.73	5.76	0.04	5.70	5.84	0.03**

¹ Se sustituyó la ED aportada por el maíz (14.75 MJ/kg) de la dieta basal (NRC 1998) por 25 y 50 % de la ED de la harina de pijiguo de 15.94 MJ/kg (González *et al.* 1997)

² Escala del 1 al 3 (delgado a grueso) (NPPC 1991)

³ Escala del 1 al 6 (extremadamente pálido a extremadamente oscuro) (NPPC 1991)

⁴ CRA: Capacidad de retención de agua. ** (P < 0.01)

Se encontró efecto significativo (P < 0.01) de la LS en el pH de la canal (tabla 2), lo que indicó que los cerdos que consumieron 0.27 % de LS en la dieta, independientemente de la adición de harina de pijiguo, tuvieron pH más alto (pH²⁴= 5.84), con respecto a los que no consumieron LS (pH²⁴= 5.70), aunque generalmente estuvo entre los valores normales (Warner *et al.* 1997). El valor final del pH, medido a las 24 h después de la muerte, permitió evaluar el proceso de transformación de músculo en carne, que afectó las características organolépticas y tecnológicas de la carne. El pH descendió en el músculo después de la muerte, desde valores cercanos a la neutralidad (7.0) hasta cifras entre 5.5 y 5.7. Los factores conocidos, relacionados con el pH de la carne: genética, edad y período de ayuno previo al sacrificio, condiciones de transporte, entre otros (Faucitano *et al.* 2006), no variaron entre los animales evaluados. Por tanto, las diferencias encontradas en pH muscular se pudieran deber a variaciones en los niveles de glucógeno muscular, a causa de los tratamientos o debido a las respuestas fisiológicas individuales de los animales al estrés. En ambas situaciones, estas variables no se evaluaron, por lo que no es posible llegar a conclusiones con

respecto al efecto de los tratamientos. La capacidad de retención de agua, evaluada a las 24 h después de la muerte, no resultó afectada por los tratamientos estudiados. Sin embargo, los valores encontrados resultaron ligeramente superiores a lo informado por Silva *et al.* (2005), con la utilización del método de la centrifuga (Jauregui *et al.* 1981).

En general, no hubo efecto de la harina de pijiguo o lisina sintética en el peso de los diferentes cortes de la canal (tabla 3) y su rendimiento porcentual, con relación al peso frío de esta. La única diferencia estuvo en los cerdos que consumieron 50 % de harina de pijiguo, independientemente de la adición de lisina sintética. Estos animales presentaron tocinetas menos pesadas (P < 0.05) con respecto a los cerdos que recibieron 25 % de harina de pijiguo, y con relación al grupo que consumió la dieta basal. A partir de estos datos, se puede inferir que es probable que los cerdos que consumieron mayor cantidad de harina de pijiguo acumularan menos grasa en ese corte. Sin embargo, esta diferencia se anuló, al expresarse este valor en términos relativos. Es decir, al formularlo en proporción con el peso de la canal fría (tabla 4).

Tabla 3. Efectos de la harina de pijiguo y lisina sintética en el peso de los cortes de la canal de cerdos en crecimiento

Variable	Harina de pijiguo ¹ , %				Lisina sintética, %		
	0	25	50	EE	0	0.27	EE
Peso canal fría	42.98	43.77	40.81	1.69	43.42	41.62	1.38
Cabeza	3.48	3.61	3.34	0.14	3.41	3.55	0.12
Cortes magros ²	30.04	30.21	28.74	1.05	30.09	29.24	0.86
Paleta	12.43	12.07	11.52	0.51	12.21	11.80	0.41
Chuleta	6.33	6.37	6.36	0.31	6.56	6.15	0.25
Pernil	11.30	11.77	10.86	0.40	11.32	11.30	0.33
Cortes grasos ³	6.82	7.22	6.27	0.27	6.89	6.66	0.22
Tocineta	3.43 ^a	3.92 ^a	3.18 ^b	0.19*	3.58	3.45	0.16*
Costillas	1.32	1.21	1.24	0.14	1.35	1.17	0.12
Papada	0.78	0.69	0.69	0.07	0.70	0.74	0.06
Patas	1.36	1.30	1.17	0.07	1.26	1.29	0.06
Cueros y recortes	5.93	6.17	5.69	0.51	6.30	5.56	0.42
Cola	0.18	0.19	0.12	0.04	0.15	0.16	0.03

^{a,b} Significativamente diferentes *(P < 0.05)

¹ Se sustituyó la ED aportada por el maíz (14.75 MJ/kg) de la dieta basal (NRC 1998) por 25 y 50 % de la ED de la harina de pijiguo de 15.94 MJ/kg (González *et al.* 1997).

² Los conforman pernil, paleta y chuleta. ³ Los conforman tocineta, costillas, papada y patas

Tabla 4. Efectos de la harina de pijiguo y la lisina sintética en el rendimiento en cortes de la canal de cerdos en crecimiento

Variable	Harina de pijiguo ¹ , %				Lisina sintética, %		
	0	25	50	EE	0	0.27	EE
Cortes magros ²	70.01	69.14	70.49	0.80	69.44	70.33	0.65
Paleta	28.90	27.60	28.29	0.50	28.16	28.34	0.41
Chuleta	14.74	14.59	15.56	0.52	15.14	14.79	0.42
Pernil	26.38	26.99	26.64	0.57	26.15	26.19	0.47
Cortes grasos ³	15.90	16.51	15.38	0.37	15.88	15.98	0.30
Tocineta	8.06	9.00	7.80	0.42	8.30	8.27	0.34
Costillas	3.04	2.73	3.03	0.23	3.06	2.80	0.19
Papada	1.62	1.82	1.69	0.19	1.63	1.79	0.16
Patas	3.19	2.96	2.86	0.16	2.89	3.12	0.13
Cueros y recortes	13.69	13.96	13.85	0.81	14.35	13.32	0.66
Cola	0.40	0.39	0.27	0.07	0.33	0.38	0.06

¹Se sustituyó la ED aportada por el maíz (14.75 MJ/kg) de la dieta basal (NRC 1998) por 25 y 50 % de la ED de la harina de pijiguo de 15.94 MJ/kg (González *et al.* 1997)

²Los conforman el pernil, la paleta y la chuleta

³Los conforman la tocineta, costillas, papada y patas

Los antecedentes científicos disponibles acerca del rendimiento en cortes en canales de cerdos alimentados con otras materias primas alternativas, en condiciones climáticas tropicales (Terán *et al.* 2004 y González *et al.* 2006), indican que el peso y rendimiento de los cortes magros (pernil, paleta y chuleta) no se afectan cuando se utilizan fuentes alternativas, siempre que coincidan los mismos valores y en edades similares de beneficio (Wilhem *et al.* 1994). Los resultados informados permiten sugerir la utilización de la harina de pijiguo para cerdos en crecimiento, con adición de lisina sintética o sin ella, sin que se afecte el peso de los cortes de la canal y su rendimiento.

Los resultados de este estudio indican que la harina integral del fruto de pijiguo puede sustituir 25 y 50 % de la ED aportada por el maíz, con la adición de lisina sintética o sin ella, sin afectar las características cuantitativas y cualitativas de la canal ni el rendimiento de los diferentes cortes comerciales. La utilización de materias primas, como la harina del fruto de pijiguo, es una alternativa energética en dietas para cerdos en crecimiento, en lugares donde las condiciones climáticas permitan cultivar esta palmera tropical.

Agradecimientos

Se agradece al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela (CDCH-UCV) por su aporte financiero, así como al personal del Laboratorio de Industria de la Carne de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UCV por su colaboración en la evaluación de las canales porcinas. Igualmente, se reconoce el apoyo del personal técnico y obrero de la Sección Laboratorio Porcino de la Facultad de Agronomía de la UCV.

Referencias

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Ass. Off. Anal. Chem. 15th Ed. Arlington, VA.

De la Llata, M., Dritz, S.S., Tokach, M.D., Goodband, R.D. & Nelssen, J.L. 2002. Effects of increasing L-lysine HCl in corn or sorghum-soybean meal-based diets on growth performance and carcass characteristics of growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 80:2420

Ettle, T., Roth-Maier, D.A. & Roth, F. X. 2003. Effect of apparent ileal digestible lysine to energy ratio on performance of finishing pigs at different dietary metabolizable energy levels. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 87:269

Faucitano, L., Saucier, L., Correa, J.A., Méthot, S., Giguère, A., Mormède, P. & Bergeron, R. 2006. Effect of feed texture, meal frequency and pre-slaughter fasting on carcass and meat quality and urinary cortisol in pigs. *Meat Sci.* 74:697

Figuerola, J.L., Lewis, A.J., Miller, P.S., Fischer, R. L. & Diedrichsen, R.M. 2003. Growth, carcass traits and plasma amino acid concentrations of gilts fed low-protein diets supplemented with crystalline amino acid including histidine, isoleucine, and valine. *J. Anim. Sci.* 81:1529

Gómez, A., Benavides, C. & Díaz, C. 2007. Evaluación de torta de palmiste (*Elaeis guineensis*) en alimentación de cerdos de ceba. *Rev. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial.* 5:54

González, C., Díaz, I. & Salas, R. 1997. Determinación de la digestibilidad ileal aparente en cerdos, de la harina de pijiguo (*Bactris gasipaes H.B.K.*). *Arch. Lat. Prod. Anim.* 5:283

González, C., Tepper, R. & Ly, J. 2006. An approach to the study of the nutritive value of mulberry leaf and palm oil in growing pigs. *Revista Científica FCV-LUZ* 16: 67

Huerta, N., Wilhem, E., Ríos, E., Páez, A., Rincón, E. & Jerez, N. 1992. Efectos de implantes, olanquidox y sexo sobre las características de la canal de cerdos. *Rev. Cient. FCV-LUZ* 2:25

Jáuregui, C.A., Regenstein, J.M. & Baker, R.C. 1981. A simple centrifugal method for measuring expressible moisture, a water-binding property of muscle foods. *J. Food Sci.* 46: 1271

Knowles, T.A, Southern L.L, Bidner, T.D, Kerr, B.J. & Friesen K.G. 1998. Effect of dietary fiber or fat in low-crude protein, crystalline amino acid-supplemented diets for finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 76:2818

- Lewis, A.J. & Bayley, H.S. 1995. Amino Acid Bioavailability. En: Bioavailability of Nutrients for Animals. Eds. C.B. Ammerman, D.H. Baker & A.J. Lewis. Academic Press. San Diego, C.A. p. 35
- NPPC. 1991. Procedures to Evaluate Market Hogs. 3rd Ed. National Pork Producers Council, Des Moines, IA.
- NPPC. 2000. Pork Composition & Quality. Assessment procedures. National Pork Producers Council. Des Moines, Iowa
- NRC. 1998. Nutrient Requirements of Swine. 10th Ed. National Academy Press. Washington, D.C.
- NUTRION. 1999. Comercializadora de software. Versión 5,0. S.A. de C. V. México
- Pizzani, P., Blanco, M., Malaver, T., Godoy, S., Matute, I., Palma, J. & Obispo, N. E. 2008. Composición fitoquímica y nutricional de harina de pijiguao (*Bactris gassipaes* Kunth) en H.B.K. Zootecnia Trop. 26: 235
- Quintero, A. & Huerta, N. 1999. Caracterización y evaluación de la canal porcina. III Curso de Actualización en Producción y Patología Porcina. p. 5
- Rico, D., Colina, J., Araque, H., Rossini, M., Rueda de A.E. & León, M. 2009. Comportamiento productivo de cerdos en crecimiento alimentados con harina integral de pijiguao (*Bactris gasipaes* H.B.K) y lisina. Rev. Facultad de Agronomía. UCV. 35:49
- SAS. 2004. Statistical Analysis System. Disponible: <<http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/91pdf/index.html>> [Consultado: 25 de junio de 2007]
- Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 44, Número 4, 2010.
- Silva, J.R., Tomic, G., Cavieres, E., Mancilla, A. & Ovidio, P. 2005. Estudio de la incidencia de reposo antemortem en cerdos y su influencia en el pH, capacidad de retención de agua y color del músculo. Rev. Cien. Inv. Agr. 32: 125
- Terán, G., Sarmiento, L., Segura, J., Torres-Acosta, F. & Santos, R. 2004. Comportamiento productivo, características de la canal y peso del tracto gastrointestinal de cerdos alimentados con aceite de palma (*Elaeis guinensis*). Tec. Pec. Méx. 42:181
- Warner, R.D., Kauffman, R.G. & Greaser, M. L. 1997. Muscle protein changes post mortem in relation to pork quality traits. Meat Sci. 45:339
- Wilhem, R., Huerta, N., Ríos, G., Rincón, E., Páez, A. & Jerez-Timaure, N. 1994. Comportamiento productivo y características de la canal de cerdos Yorkshire, sacrificados a diferentes pesos. Rev. Fac. Agron. LUZ. 11:53
- Yuyama, L., Aguiar, J., Yuyama, K., Clement, C., Macedo, S., Fávoro, D., Alfonso, C., Vasconcellos, M., Pimentel, S., Badolato, E. & Vannuchi, H. 2003. Chemical composition of the fruit mesocarp of three peach palm (*Bactris gasipaes*) populations grown in Central Amazonia, Brazil. Int. J. Food Sci. Nutrition. 54:49
- Zumbado, M. & Murillo, M. 1984. Composition and nutritive value of pejibaye (*Bactris gasipaes*) in animal feeds. Biología Trop. 32:51

Recibido: 7 de diciembre de 2009