

Efecto de la condición sexual y distintos pesos al sacrificio sobre las características de la canal y la calidad de la carne

Effect of sexual condition and slaughter weight on carcass characteristic and meat quality

^{1,2}Ruiz-Ramírez, J.; ^{1,2}Flores, C.; ^{1,2}Leal, M.; ^{1,2}Rodas-González, A.; ¹Aranguren-Méndez, A. y ¹Román-Bravo, R.

Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Departamento de Producción e Industria Animal¹. Laboratorio Ciencia y Tecnología de la Carne². Maracaibo, Venezuela. jruiz@luz.edu.ve

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the effect of sexual condition (boars and castrates) and slaughter weight (83.8±6.3, 95±5.0 and 106±6) on carcass characteristics and meat quality. The experimental material consisted of 84 pigs, 42 boars and 42 castrated males. Experimental animals were obtained by crossing F1 (Yorkshire x Landrace) females with male Tempo (B80) of the commercial line Topigs. The entire male pigs presented lower backfat than the castrated ones (P <0.01). The loin eye area of boars surpassed in a 12.86% that of castrates (P 0.01). The boars had a lower drip loss at 24h and higher cooking loss and shear force than the castrated ones (P<0.01). The sensorial analysis revealed that the consumers were not capable of detecting the boar taint, main disadvantage in the use of these meats in the range slaughter weight evaluated in the present study. The use of boars is a viable alternative for the producers by presenting due to better carcass characteristics than castrates, this without detriment of its meat quality.

Key words: Boars, meat quality, drip loss, boar taint, shear force, sensorial evaluation.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la condición sexual (machos enteros y castrados) y distintos pesos al sacrificio (83,8±6,3; 95±5,0 y 106±6) sobre las características de la canal y calidad de sus carnes. Se utilizaron 84 canales de cerdos, 42 machos castrados y 42 machos enteros, provenientes del cruzamiento obtenido de hembras F1 (Yorkshire x Landrace) y machos Tempo (B80) de la línea comercial Topigs. Los cerdos machos enteros presentaron menor espesor de grasa subcutánea que los cerdos castrados (P < 0,01). El área del ojo del lomo de los machos enteros superó en un 12,86% a los castrados (P = 0,01). Los cerdos machos enteros presentaron menor pérdida por goteo a las 24h y mayores pérdidas por cocción y resistencia al corte (P<0,01). El análisis sensorial reveló que los consumidores no fueron capaces de detectar el olor sexual (olor a orina), principal desventaja en el uso de estas carnes en los rangos de pesos evaluados en el presente estudio. El uso de machos enteros es una alternativa viable para los productores por presentar características de la canal mejores que los machos castrados, esto sin detrimento de la calidad en sus carnes.

Palabras clave: Cerdos machos enteros, calidad de carnes, pérdidas por goteo, olor sexual, ternera, evaluación sensorial.

INTRODUCCIÓN

En Venezuela la producción de carne cerdo en el 2004 fue de ciento diez mil (110.000) toneladas métricas (Federación Venezolana de Porcicultura, 2004). Esta provino en su mayoría de machos castrados y hembras. En nuestro sistema de explotación porcina no es común observar la utilización de machos enteros, debido al riesgo de que un porcentaje indeterminado de canales presenten el defecto sensorial denominado olor sexual (olor a orina). Este defecto provoca el rechazo de la carne debido a su mal olor durante la cocción y sabor al consumirla. A pesar de este problema, en otros países como el Reino Unido, Irlanda, Portugal y España, la producción de machos enteros representan más de un 90% de los animales sacrificados (Diestre, 1991). Esto es debido a las ventajas que ofrece la producción de machos enteros versus machos castrados, dentro de las cuales tenemos que los costos de producción son menores, debido a la supresión de los gastos destinados a la realización de esta práctica de castración y a la disminución de la mortalidad de los animales a consecuencia de posibles infecciones o enfermedades. Además, los machos enteros necesitan un menor aporte alimentario y crecen con mayor rapidez a consecuencia de una mejor eficiencia de conversión de los alimentos (Díaz y col., 1990; Bonneau, 1998). Además, las canales de cerdos enteros presentan un mayor porcentaje de magro (Hansen y Lewis, 1993). Por otra parte, existen diferentes respuestas de los

consumidores a la carne de machos enteros, debido principalmente a la gran variabilidad en los hábitos culinarios de los consumidores (Dijksterhuis y col., 2000), por lo que haría falta estudios locales de aceptabilidad de carne de machos enteros.

En la actualidad venezolana es necesario implementar técnicas de manejo económicamente viables que puedan ayudar a elevar los índices productivos de las granjas y producir más carne para la población. Una alternativa para lograr el aumento de la producción porcina es la factibilidad de utilizar cerdos machos enteros. Por tanto, en este estudio nos proponemos evaluar los indicadores de calidad y rendimiento de los cerdos enteros y compararlos con los obtenidos en machos castrados; así como establecer la respuesta de aceptabilidad de los consumidores para la carne de cerdo provenientes de machos enteros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 84 canales de cerdos, 42 machos castrados y 42 machos enteros, provenientes del cruzamiento obtenido de hembras F1 (Yorshire x Landrace) y machos Tempo (B80) de la línea comercial Topigs. Luego cada grupo fue dividido en tres subgrupos según su peso al sacrificio $83,8 \pm 6,3$; $95 \pm 5,0$ y 106 ± 6 . Estos fueron sacrificados, exanguinados, escaldados y eviscerados siguiendo los procedimientos estándares comerciales en las instalaciones del matadero PROPORCA, ubicado en el Municipio San Francisco, Zulia, Venezuela. El pH fue evaluado a los 45 min y a las 24 h *postmortem* en cada canal utilizando el músculo *semimembranosus* para ello. A las 24 horas *postmortem* las medias canales derechas fueron evaluadas para determinar longitud de la canal, grasa dorsal (utilizando una regla metálica). El área del ojo del lomo fue determinada colocando una plantilla plástica. Todas las mediciones fueron realizadas siguiendo los procedimientos descritos por NPPC (1991). Las medias canales izquierdas fueron pesadas y despiezadas siguiendo los procedimientos estándares comerciales de la empresa extrayéndose los cortes magros pernil (obtenido de un corte recto entre la última lumbar y primera sacra), chuleta (entre el 5to espacio intercostal hasta la última lumbar) y paleta (obtenida mediante un corte recto entre el 5to y 6to costilla). Posteriormente les fueron retiradas la piel y la grasa hasta un mínimo 0,50 cm de cobertura. Luego fueron pesadas y se determinó el peso porcentual en relación al peso de la media canal. Para la determinación de las pérdidas por goteo, evaluación sensorial y resistencia al corte se procedió a remover una porción de 14 centímetros de músculo *longissimus lumborum*, que fueron llevados al laboratorio de carnes en donde se procedió a estandarizarlas cortando bistés de 2,54 cm de grosor. Las pérdidas por goteo fueron determinadas según el método descrito por Van Laack y Kauffman (1995).

Evaluación Sensorial y Resistencia al corte

Se utilizaron 4 bistés de 2,54 cm de grosor por animal de manera alterna; un par de bistés para la degustación y otro par para la resistencia al corte (Warner-Bratzler). La preparación de las muestras, el método de cocción y el monitoreo de los pesos y tiempos individuales de los bistés, se realizó de acuerdo con las pautas establecidas por AMSA (1995) en la sección referida a la evaluación sensorial por catadores no entrenados. Se organizaron dos pruebas de degustación (cada una en días diferentes) en la cual participaron 85 comensales el primer día de prueba, y en la segunda prueba (dos días después de la primera) 73 comensales. Los consumidores no entrenados hicieron uso de escalas no descriptivas del 1 al 9 (1= peor calificación; 9= mejor calificación) de los siguientes atributos: sabor, olor y blandura (terneza). Adicionalmente, a cada consumidor se le preguntó sobre su intención de adquirir el producto degustado (aceptabilidad); para el cual, hicieron uso de una escala de 1 a 5 (1= Definitivamente no lo compraría; 5= Definitivamente lo compraría). Las pruebas fueron realizadas en un salón situado a 15 m de la cocina experimental, acondicionado para tal fin. Los grupos de voluntarios (5 a 6 personas por sesión) se distribuyeron en las mesas, guardando una distancia aproximada de 1 m entre sí, para evitar la influencia de evaluadores vecinos.

El otro par de bistés, posterior a su cocción, se dejó enfriar a temperatura ambiente para luego extraer de cuatro a diez bocados de 1,27 cm de diámetro, dependiendo del área del *longissimus*, siguiendo la orientación de la fibra y cuidando de no contener partículas de grasa o de tejido conectivo. Cada bocado fue sometido a un corte de cizalla como prueba reológica, utilizando el aparato de Warner-Bratzler (G-R Elec. Mfg. Co, Manhattan, KS). Al pasar cada bocado por la máquina se registró la fuerza de corte (kg) con el dinamómetro.

Análisis Estadístico

Los datos fueron analizados con un modelo matemático que incluía los efectos de la condición sexual (castrados y enteros), pesos al sacrificio (1, 2 y 3) y la interacción entre ambos, usando para ello el procedimiento del modelo lineal general (GLM) del SAS (1999). La interacción no tuvo efecto sobre las variables analizadas en este trabajo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se aprecia el efecto de la condición sexual y peso al sacrificio sobre las características de la canal. No hubo diferencias significativas entre las condiciones sexuales ($P = 0,01$) para peso, rendimiento y longitud de la canal en concordancia con lo reportado por Barton-Gade, (1986) y Cisneros y col. (1996).

Los valores obtenidos para rendimiento en canal fueron similares a los reportados por Quintero y col. (1996) en un estudio realizado en la región, pero difieren de los obtenidos en otros países (Latorre y col., 2004). El espesor de grasa dorsal, el área del ojo del lomo y el rendimiento en cortes fueron afectados por condición sexual ($P = 0.01$). Los cerdos machos enteros presentaron menor espesor de grasa subcutánea que los cerdos castrados en todos los niveles donde se realizó la prueba. Barton-Gade, (1986) reportan menor contenido de grasa en enteros vs castrados. El área del ojo del lomo de los enteros superó en un 12,86% a los castrados ($P = 0,01$). Los rangos de valores obtenidos para esta variable coinciden con los reportados por Cisneros y col. (1996), quienes encontraron mayor área del ojo del lomo en machos enteros al compararlos con hembras. Por otra parte, el peso al sacrificio afectó el peso y la longitud de la canal, observándose mayores valores para estas variables a medida que se incrementan los pesos al sacrificio.

En la Tabla 2 se presenta el efecto de la condición sexual y pesos al sacrificio sobre el rendimiento en cortes magros. Los machos enteros presentaron mayor porcentaje en rendimiento de cortes magros que los castrados. Alrededor de un 3,5% superior para los primeros ($P = 0,01$), quizás debido entre otras causas, al menor contenido de grasa presente en sus canales (English, 1988). Los valores de $pH_{4,5min}$ y pH_{24h} no fueron afectados por la condición sexual ni por los pesos al sacrificio ($P = 0,01$).

En la Tabla 3 se presentan el efecto de la condición sexual y de los pesos al sacrificio sobre la calidad de la carne. Los cerdos machos enteros presentaron menor pérdida por goteo a las 24h y mayores pérdidas por cocción y resistencia al corte. El análisis sensorial reveló que los consumidores no fueron capaces de detectar el olor sexual (olor a orina) principal desventaja en el uso de éstas carnes (Bonneau y col., 1998). La carne proveniente de machos enteros presentó mayor olor que las provenientes de cerdos castrados, pero este olor no fue asociado a un olor desagradable, ya que en la prueba de aceptación general no se encontraron diferencias significativas entre los dos tipos de carnes evaluadas en el presente estudio ($P = 0,01$). Las diferencias en terneza obtenidas en la evaluación sensorial para la condición sexual, fueron ratificadas por la prueba de resistencia al corte, al obtener las carnes provenientes de machos enteros un valor promedio de 3,3 kg versus 2,9 kg obtenido para las carnes provenientes de cerdos castrados. Similares resultados fueron reportados por Barton-Gade (1987) quien encontró mayor resistencia al corte para las carnes provenientes de cerdos machos enteros. No hubo efecto de los pesos al sacrificio sobre los índices de calidad evaluados en el presente estudio ($P = 0.01$).

CONCLUSIONES

El uso de machos enteros es una alternativa viable para los productores por presentar características de la canal mejores que los machos castrados, como mayor área del ojo costal, un mayor porcentaje en la obtención de cortes magros y un menor porcentaje de grasa. Esto sin detrimento de la calidad en sus carnes, ya que presentaron una menor pérdida por goteo y los consumidores no detectaron el olor sexual. Aunque la resistencia al corte y las pérdidas por cocción fueron mayores para las carnes provenientes de cerdos enteros, éstas características no afectaron la aceptabilidad por parte de los consumidores.

LITERATURA CITADA

- American Meat Science Association (AMSA). 1995. Guidelines for cooking and sensory evaluation of meat. Published by American Meat Science Association in cooperation with the National Livestock and Meat Boars. Chicago, Illinois, USA. 48.
- Barton-Gade, P. 1987. Meat and fat quality in boars, castrates and gilts. *Livest. Prod. Sci.* 16: 187-196.
- Bonneau, M. 1998. Use of entire males for pig meat in the European Union. *Meat Sci.* 49 (S 1), S257-S269.
- Cisnero, F., Ellis, M., Mckeith, F. K., McCaw, J. y Fernando, R. L. 1996. Influence of slaughter weight on growth and carcass characteristics, commercial cutting and curing yields, and meat quality of barrows and gilts from two genotypes. *J. Anim. Sci.* 74: 925-933.
- Díaz, I., Vilas, J., Skoknic, A. y LUENGO, J. 1990. Efecto del sexo sobre la respuesta productiva y características de la canal de cerdos en crecimiento y engorda. *Agricultura Técnica* 50 (2): 113-119.
- Diestre, A. 1991. Producción de carne de cerdo utilizando machos enteros. *Cárnica* 2000, Julio-Agosto, 57.
- Latorre, M., Lázaro, R., Valencia, D., Medel, P. y Mateos, G. 2004. The effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristics of heavy pigs. *J. Anim. Sci.* 82: 526-533.
- Dijksterhuis, G.B., Engel, B., P. Walstra, P., Font i Furnols, M., Agerhem, H., Fischer, K., Oliver, M.A., Claudi-Magnussen, C., Siret, F., Béague, M. P., Homer D. B y M. Bonneau. 2000. An international study on the importance of androstenone and skatole for boar taint: II. Sensory evaluation by trained panels in seven European countries. *Meat Sci.* 54: 261-269.
- English, P.R. 1988. *The Growing and finishing pig.* Farming Press. 576 p.
- Federación Venezolana de Porcicultura. 2004. La importancia de la producción porcina. Obtenido 25 de junio de 2007, Federación Venezolana de Porcicultura sitio web: [http:// www.feporcina.org/inicio.htm](http://www.feporcina.org/inicio.htm)

- Hansen, B.C. y Lewis, A.J. 1993. Effects of dietary protein concentration (corn: soybean meal ratio) on the performance and carcass characteristic of growing boars, barrows and gilts: mathematical description. *J. Anim. Sci.* 71: 2122-2132.
- Latorre, M.A., Lázaro, R., Valencia, D.G., Medel, P. y Mateos, G. 2004. The effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristic of heavy pigs. *J. Anim. Sci.* 82: 526-533.
- NPPC, 1991. National Pork Producers Council. Procedures to evaluate market hogs, third edition. NPPC, P.O. Box 10383, Des Moines, Iowa 50306, USA.
- Quintero-Moreno, A., Huerta-Leidenz, N., Parra, N. Rincón, E. y Aranguren-Méndez, A. 1996. Efectos de probióticos y sexo sobre el crecimiento y características de la canal de cerdo. *Rev. Cien. FCV/LUZ*, VI, 5-12.
- SAS Institute. (1999). *Satistical Analysis System release 8.01*. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Van Laack, R.L.J.M. y Kauffman, R.J. 1995. Evaluation pork carcasses for quality national swine improvement. Federation Annual Meeting. December 1.

Tabla 1. Efecto de la condición sexual y peso al sacrificio sobre las características de la canal

Variable	Condición Sexual			Pesos al sacrificio, kg			
	C	E	P <	83,8±6,3	95±5,0	106±6	P <
Replicas	42	42		23	38	23	
Peso de la canal, kg	68,6±0,5	69,7±0,5	0,150	68,0±0,7 ^a	68,6±0,5 ^b	74,8±0,7 ^c	0,001
Rendimiento en canal, %	72,3±0,4	72,4±0,4	0,767	72,6±0,5	72,5±0,4	71,9±0,5	0,593
Longitud de la canal, cm	79,4±0,4	80,3±0,4	0,147	78,6±0,5 ^a	79,2±0,4 ^a	81,7±0,5 ^b	0,001
Grasa dorsal, cm							
Primera costilla	3,36±0,10	2,79±0,10	0,001	2,80±0,13 ^a	3,15±0,10 ^b	3,27±0,13 ^b	0,036
[^] 10ma costilla	2,3±0,07	1,3±0,07	0,001	1,76±0,09	1,77±0,07	1,94±0,09	0,299
Última costilla	2,25±0,08	1,65±0,11	0,001	1,75±0,11	1,98±0,08	2,10±0,11	0,076
Última lumbar	1,97±0,06	1,28±0,06	0,009	1,57±0,08	1,54±0,06	1,77±0,08	0,080
Área del ojo del lomo, cm ²	38,6±0,9	44,3±0,9	0,001	38,6±1,2 ^a	40,8±0,9 ^a	45,0±1,2 ^b	0,002

[^]Medida fuera de la línea media.

^{a,b} Medias con letras distintas en la misma fila dentro de la misma variable difieren significativamente (P < 0,05).

Tabla 2. Efecto de la condición sexual y peso al sacrificio sobre el rendimiento en cortes magros

Variable	Condición sexual			Pesos al sacrificio, kg			
	C	E	P <	83,8±6,3	95±5,0	106±6	P <
Rendimiento en cortes magros, %	64,9±0,4	68,5±0,4	0,001	54,6±0,5	54,2±0,4	53,6±0,5	0,450
*Pernil	24,9±0,2	26,5±0,2	0,001	26,09±0,26	25,75±0,20	25,16±0,26	0,056
¹ Piel + grasa	6,35±0,1	4,30±0,1	0,001	80,11±0,53	79,90±0,40	79,34±0,53	0,154
*Chuleta	16,0±0,3	15,3±0,3	0,120	15,77±0,40	15,37±0,30	15,79±0,40	0,595
² Piel + grasa	3,76±0,08	2,86±0,1	0,001	3,27±0,10	3,19±0,08	3,47±0,10	0,088
*Paleta	24,1±0,2	26,7±0,2	0,001	25,48±0,33	25,50±0,25	25,25±0,33	0,825
³ Piel + grasa	4,72±0,1	4,14±0,1	0,001	4,36±0,13	4,61±0,09	4,31±0,13	0,104
pH SM							
45 min	5,91±0,06	5,98±0,06	0,464	5,83±0,09	5,91±0,06	6,07±0,09	0,167
24 h	5,86±0,2	5,89±0,2	0,400	5,89±0,04	5,91±0,03	5,83±0,04	0,307

Pieza sin piel y rebajado de grasa hasta alcanzar 0,5 cm de espesor aproximadamente.

¹= piel + grasa del pernil; ²= piel + grasa de la chuleta; ³=piel + grasa de la paleta.

Tabla 3. Efecto de la condición sexual y peso al sacrificio sobre la calidad de la carne.

Variable	Condición Sexual			Pesos al sacrificio, kg			
	C	E	P <	83,8±6,3	95±5,0	106±6	P <
Replicas	42	42		23	38	23	
^x PG 24h, %	3,3±0,24	2,6±0,24	0,043	2,84±0,32	2,60±0,24	3,35±0,32	0,192
Fuerza al corte, kg	2,9±0,10	3,3±0,10	0,023	3,05±0,12	3,19±0,10	3,03±0,13	0,565
^y PPC, %	29,7±0,65	31,8±0,69	0,036	31,2±0,82	31,9±0,73	29,2±0,88	0,075
Análisis sensorial							
Olor	6,55±0,10	6,05±0,10	0,001	6,26±0,12	6,13±0,11	6,51±0,13	0,081
Sabor	6,25±0,11	6,02±0,10	0,129	6,18±0,13	6,08±0,12	6,15±0,14	0,835
Terneza	6,65±0,10	6,25±0,10	0,008	6,46±0,13	6,32±0,11	6,57±0,14	0,352
Aceptabilidad	3,54±0,06	3,40±0,06	0,129	3,43±0,08	3,43±0,07	3,55±0,08	0,483

^xPérdidas por goteo a las 24h. ^yPérdidas por cocción