

INFLUENCIA DEL CRUCE SOBRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE DE CERDO CELTA SACRIFICADO A 12 MESES

- Lorenzo^{1*}, J.M., Fernández¹, M. Iglesias², A. Carril³, J. A. Domínguez¹, R. y Franco¹, D.
¹Fundación Centro Tecnológico de la Carne. Avenida de Galicia, nº 4, Parque Tecnológico de Galicia. San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense. España.
²Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Santiago de Compostela, 27002, Lugo, España.
³ASOPORCEL, Recinto Ferial El Palomar s/n.27004. Lugo. España.
*jmlorenzo@ceteca.net

INTRODUCCIÓN

La producción porcina intensiva moderna utiliza razas mejoradas con un alto porcentaje de magro, sometidas a condiciones complejas de manejo y alimentación, lo que determina en algunos casos un descenso apreciable de la calidad de la carne. Actualmente, el consumo de carne en los países desarrollados busca más la satisfacción de un deseo que cubrir una necesidad, y el consumidor comienza a orientar sus preferencias hacia carne “con marca”, es decir con garantía de calidad. La raza porcina Celta fue la más importante en Galicia hasta la segunda mitad del siglo XX, sufriendo a partir de este momento un continuo descenso causado por la introducción de razas foráneas (Fernández *et al.*, 2001; Carril *et al.*, 2012). En la actualidad está incluida en el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España como raza autóctona española en peligro de extinción (Real Decreto 2128/2008). El cerdo Celta se caracteriza por una gran rusticidad que le permite una perfecta adaptación a las condiciones de hábitat de los bosques autóctonos gallegos, y hace que estos animales puedan explotarse en régimen extensivo.

Existen en la actualidad nichos de mercado que buscan productos cárnicos de mayor calidad, sin pagar por ello un sobreprecio excesivo al que realizan ahora. En este sentido, la carne del cerdo Celta presenta un alto grado de marmóreo o infiltración que podría ser empleada para la elaboración de productos cárnicos de calidad diferenciada (Gómez y Lorenzo, 2013; Bermúdez *et al.*, 2014; Lorenzo *et al.*, 2014). Estos altos niveles de grasa intramuscular en el producto final son beneficiosos desde el punto de vista de calidad sensorial, pues ofrecen unos productos de calidad excepcional muy demandados actualmente por el consumidor debido a la jugosidad que obedece sobre todo a la abundante infiltración grasa en el magro (Franco y Lorenzo, 2013). Ahora bien las razas autóctonas tienen unas menores tasas de crecimiento e índices de conversión, por lo que sus costes de producción son altos, no siendo tan rentables para los productores y comercializadores. En este sentido, el cruce con otras razas más productivas puede ser usado como una estrategia para mejorar los rendimientos cárnicos sin perjuicio de la calidad de la calidad sensorial (Franco *et al.*, 2014). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del cruce sobre la composición química de la carne de cerdo Celta sacrificado a los 12 meses.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este estudio se utilizaron un total de 32 cerdos, provenientes del cruce de hembras de raza Celta con machos de raza Duroc (CxD), Landrace (CxL), Pietrain (CxP) y Mangalica (CxM). Cada uno de los grupos estuvo formado por 8 animales que fueron sacrificados a los 12 meses de edad. Los cerdos fueron manejados y alimentados en un sistema extensivo y dispusieron de parcelas con arbolado, cabañas tipo camping para el descanso, y charca para baños. La alimentación se complementó con pienso concentrado “*ad libitum*”. Los animales fueron sacrificados en un matadero comercial y, a continuación, las canales fueron enfriadas a 4 °C durante 24 horas. Tras el día de refrigeración en el matadero, las canales fueron trasladadas a la planta piloto del Centro Tecnológico de la Carne donde se extrajo sobre la media canal izquierda el músculo *longissimus dorsi* sobre el que se llevaron a cabo las siguientes medidas físico-químicas para evaluar la calidad de esta carne: pH y composición química (humedad, grasa intramuscular, proteína, cenizas y contenido en hierro hemo).

La medida del pH se realizó empleando un pH-metro portátil Hanna Instruments (Eibar, España) equipado con electrodo de penetración de 6 mm de diámetro y una sonda de temperatura. Para medir la cantidad de hematina, mioglobina y hierro hemo se empleó el

método de Hornsey (1956). El contenido en humedad, grasa intramuscular, proteína (Kjeldahl N x 6,25) y cenizas se determinó de acuerdo a las Normas Internacionales ISO 1442:1997, ISO 1443:1973, ISO 937:1978 e ISO 936:1998, respectivamente. Los resultados se analizaron mediante el programa estadístico SPSS (versión 19.0). Para analizar el efecto del cruce se utilizó el análisis de varianza de una vía (ANOVA), utilizando el test de Duncan cuando las diferencias entre las medias era significativa ($P < 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan los resultados del efecto del cruce sobre las características físico-químicas (pH y composición química) de la carne de cerdo Celta. Los valores de pH no mostraron diferencias significativas ($P > 0,05$) obteniéndose valores que oscilaron entre 5,57 y 5,64. Estos valores de pH se encuentran dentro del intervalo de valores encontrados en la bibliografía (Correa *et al.*, 2006; Franco *et al.*, 2014) en distintos músculos de cerdo con distintos genotipos, niveles de ejercicio y nutrición, tipos de aturdimiento, etc., y que, en todos los casos, fueron trasladados al matadero y sacrificados en condiciones apropiadas, evitando al máximo los factores estresantes, como ha ocurrido durante el traslado y el sacrificio de los cerdos Celta empleados en este estudio.

El contenido en humedad se vio afectado ($P < 0,05$) por el tipo de cruce, donde los valores más elevados fueron encontrados para el cruce con Landrace (73,67%), mientras que los niveles más bajos fueron observados en el cruce con Mangalica (72,69%). Estos resultados coinciden con los publicados por Franco *et al.* (2014) quienes observaron diferencias significativas ($P < 0,05$) en el contenido en humedad en el lomo de cerdo Celtas cruzados con Landrace y Duroc. El contenido en grasa intramuscular tal vez sea el parámetro de la composición proximal más estudiado y al que se le ha atribuido un mayor efecto sobre la calidad de la carne de cerdo. Un elevado contenido en grasa intramuscular se considera positivo y a tener en cuenta en las estrategias de mejora genética por su influencia positiva sobre la calidad sensorial: sabor, ternura y jugosidad (Fernández *et al.*, 1999). Los valores de grasa intramuscular fueron significativamente ($P < 0,01$) afectados por el tipo de cruce, mostrando el cruce con Pietrain valores inferiores a los otros tres cruces (1,45% vs. 2,50% vs. 2,84% vs. 2,41% para CxP, CxL, CxM y CxD, respectivamente). Estos valores de grasa intramuscular fueron similares a los observados por Temperán *et al.* (2014) en cerdo de raza Celta alimentados con castaña y sacrificados a una edad de 16 meses, pero inferiores a los descritos por Franco y Lorenzo (2013) quienes observaron valores medios de grasa intramuscular de 1,90% en cerdos de tronco Celta sacrificados a 10 meses.

Por otro lado, los cuatro cruces de cerdo Celta estudiados presentaron contenidos en cenizas similares, oscilando sus valores entre 1,20-1,29%. Estos contenidos en cenizas se encuentran dentro del intervalo de valores obtenidos para carne de cerdo. Finalmente el contenido en Fe-hemo reflejó diferencias significativas ($P < 0,01$) respecto al cruce, observándose que el cruce con Mangalica presentaba valores superiores a los otros tres cruces (0,62 vs. 0,51 vs. 0,47 vs. 0,47 mg/100 g para CxM, CxD, CxP y CxL, respectivamente). Estos niveles de Fe-hemo coinciden con lo publicado previamente por Franco y Lorenzo (2013) para cerdo Celta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bermúdez, R., Franco, D., Carballo, J., and Lorenzo, J.M. (2014a). *Food Control*, 43: 263-269. • Correa, J.A., Faucitano, L., Laforest, J.P., Rivest, J., Marcoux, M., and Gariépy, C. (2006). *Meat Sci.* 72: 91-99. • Fernández, M., Rivero, G., Alonso, M., Rivero, C.J., Pose, H., Justo, J.R., Adán, S., Díaz, R., Rois, D. and Carril, J.A. (2001). Razas autóctonas de Galicia en peligro de extinción. Xunta de Galicia. • Fernández, X., Monin, G., Talmant, A., Mourot, J., and Lebret, B. (1999). *Meat Sci.* 53: 67-72. • Franco, D., and Lorenzo, J.M. (2013). *J. Sci. Food Agri.* 93: 727-734. • Franco, D., Vázquez, J.A., and Lorenzo, J.M. (2014). *Meat Sci.* 96: 195-202. • Gómez, M. and Lorenzo, J.M. (2013). *Meat Sci.* 95: 658-666. • Hornsey, H. C. (1956). *J. Sci. Food Agri.* 7: 534-540. • ISO (1998). ISO 936:1998 standard. • ISO (1973). ISO 1443:1973 Standard. • ISO (1978). ISO 937:1978 Standard. • ISO (1997). D ISO 1442:1997 Standard. • Carril, J.A., Rivero, C.J., Fernández, M., and Lorenzo, J.M. (2012). La raza. En: *Manual del Cerdo Celta*. CETECA (Ed.) Spain. • Lorenzo, J.M., Franco, D., and Carballo, J. (2014). *Meat Sci.* 96: 211-223. • R.D. 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas

ganaderas (BOE nº 23 de 27 de enero de 2009) • Temperán, S., Lorenzo, J.M., Castiñeiras, B.D., Franco, I., and Carballo, J. (2014). Span. J. of Agric. Res. 12: 694-707.

Agradecimientos: A la Diputación de Pontevedra, por la financiación del trabajo en el marco del proyecto Depodeza, cofinanciado en un 70% por FEDER.

Tabla 1. Influencia del cruce sobre la composición química de la carne de cerdo Celta

| | Cruce | | | | SEM | Sig |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------|------|
| | C×P | C×L | C×M | C×D | | |
| pH | 5,59±0,02 | 5,64±0,04 | 5,60±0,02 | 5,57±0,01 | 0,012 | n.s. |
| Composición química | | | | | | |
| Humedad (%) | 73,12±0,19 ^{ab} | 73,67±0,18 ^b | 72,69±0,18 ^a | 72,88±0,24 ^a | 0,117 | * |
| Grasa intramuscular (%) | 1,45±0,13 ^a | 2,50±0,30 ^b | 2,84±0,29 ^b | 2,41±0,21 ^b | 0,147 | ** |
| Proteína (%) | 23,43±0,20 ^b | 23,06±0,19 ^{ab} | 22,91±0,10 ^{ab} | 22,48±0,26 ^a | 0,114 | * |
| Genizas (%) | 1,29±0,03 ^b | 1,20±0,03 ^a | 1,26±0,02 ^{ab} | 1,23±0,02 ^{ab} | 0,014 | n.s. |
| Hematina (µg/100g) | 41,09±2,24 ^a | 41,05±3,86 ^a | 54,69±2,10 ^b | 45,20±1,76 ^a | 1,600 | ** |
| Mioglobina (mg/100g) | 1,06±0,06 ^a | 1,06±0,10 ^a | 1,41±0,05 ^b | 1,16±0,05 ^a | 0,041 | ** |
| Fe-hemo (mg/100g) | 0,47±0,03 ^a | 0,47±0,04 ^a | 0,62±0,02 ^b | 0,51±0,02 ^a | 0,018 | ** |

Valores expresados como media ± error estándar

SEM: Error estándar de la media

^{a-b} Los valores en la misma fila con distinto superíndice fueron significativamente diferentes ($P < 0,05$)

Nivel de significancia del efecto del cruce genético en los atributos sensoriales: no significativo (n.s), $P > 0,05$; * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$

Cruce: Celta×Duroc (C×D), Celta×Mangalica (C×M), Celta×Pietrain (C×P) y Celta×Landrace (C×L)

INFLUENCE OF CROSSBREED ON MEAT CHEMICAL COMPOSITION OF CELTA PIG BREED SLAUGHTERED AT 12 MONTHS

ABSTRACT: The effect of crossbreed on meat chemical composition of Celta pig breed slaughtered at 12 months was studied. A total of 32 pigs Celta crossbred (8 for each genotype group) with Duroc, Landrace, Pietrain and Mangalica were used. Animals were reared in an outdoor system and slaughtered at 12 months. After 24 h post-mortem, *longissimus dorsi* muscle was excised and pH and chemical composition (moisture, intramuscular fat, protein, ash and Fe-hemo) were assessed. The pH values did not show significant ($P > 0.05$) differences among groups. Regarding moisture content, statistical analysis displayed significant ($P < 0.05$) differences among crossbreed, since the higher values were observed in samples from crossbred with Landrace breed (73.67%) and the lower values were found in samples from crossbred with Mangalica breed (72.69%). On the other hand, intramuscular fat also showed significant ($P < 0.01$) differences among crossbreed, since the lower values were observed in samples from crossbred with Pietrain (1.45%) compared to the other ones (2.50, 2.84 and 2.41% for samples from crossbred with Duroc, Landrace and Mangalica, respectively). Finally, Fe-hemo content was significantly ($P < 0.01$) affected by the crossbreed, since the higher values were obtained from crossbreed with Mangalica breed (0.62 mg/100 g).

Keywords: Celta pig breed; Chemical composition; Crossbreed; Mangalica pig breed