

CALIDAD DE LA CARNE DE RAZA BOVINA FRIEIRESA**MEAT QUALITY OF FRIEIRESA CATTLE BREED**

González, R.M.¹, Franco, D.¹, Fernández, M.², Justo, J.R.³, Moreno, T.⁴, Lama, J.³, Lorenzo, J.M.^{1*}, Rivero C.J.²

¹Fundación Centro Tecnológico de la Carne. Avenida de Galicia, nº 4, Parque Tecnológico de Galicia. San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense. España.

*jmlorenzo@ceteca.net

²Centro de Recursos Zootécnicos de Galicia. Fontefiz, 32152. Coles (Ourense). España.

³Federación de Razas Autóctonas de Galicia (BOAGA). Fontefiz, 32152. Coles (Ourense). España.

⁴Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. Apdo 10, 15080 A Coruña. España.

Palabras clave:

Carne de ternera
Propiedades
físico-químicas
Galicia
Raza autóctona

Keywords:

Beef
Physicochemical
properties
Galicia
Native breed

Abstract

Cachena, Caldelá, Frieiresa, Limiá and Vianesa cattle breeds, are five autochthonous breeds of Galicia at present classified as Endangered Breed. To leave this condition, the production of these animals have to reach an acceptable economic performance, being important additional studies on the physicochemical and nutritional quality of their meat. The aim of this study was to evaluate the meat quality of Frieiresa cattle breed, without published data so far.

For this, 7 males reared with their mothers in an extensive system and slaughtered at 8-10 months were used. After ageing the carcass for 48 hours, *Biceps femoris* muscle (silverside) was extracted in which were made the following determinations: pH, colour, chemical composition, water holding capacity and texture. Values of chemical compounds obtained were within normal ranges for lean meats (fat: <1%, protein >20% and moisture >77%). In addition, the meat samples showed a high luminosity ($L^* > 40$) and redness ($a^* > 19$) and a hardness less than 5 kg/cm² in the Warner-Bratzler test.

Resumen

Las razas bovinas Cachena, Caldelá, Frieiresa, Limiá y Vianesa, son cinco razas autóctonas de Galicia catalogadas en la actualidad como Raza Autóctona en Peligro de Extinción. Para que estas razas abandonen esta condición es necesario que su producción alcance un nivel de rendimiento económico aceptable, siendo importantes los estudios complementarios sobre la calidad físico-química y nutricional de su carne. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la calidad de la carne de raza Frieiresa, de la cual no existen datos hasta el momento.

Para llevar a cabo este estudio se sacrificaron 7 machos frieireses criados con sus madres en un sistema extensivo, y sacrificados a los 8-10 meses. Tras 48 horas de maduración de la canal, se extrajo el músculo *Biceps femoris* (contra) en el que se llevaron a cabo las siguientes determinaciones: pH, color, composición química, capacidad de retención de agua y textura. Las proporciones de los componentes químicos obtenidas se encontraron dentro de los intervalos normales para carnes magras (grasa: <1%, proteína: >20% y humedad: >77%). Además, las muestras de carne mostraron una elevada luminosidad ($L^* > 40$) e índice de rojo ($a^* > 19$) y una dureza inferior a 5 kg/cm² en el test de Warner-Bratzler.

Introducción

El desarrollo industrial y agrícola del pasado siglo XX supuso un fuerte descenso en los efectivos de las razas bovinas rústicas de triple aptitud debido a que éstas fueron reemplazadas por determinadas razas con mayores potenciales para la producción intensiva. Esta situación provocó que muchas de estas razas autóctonas estuviesen al borde de la desaparición. En esta situación se encontraron las 5 razas bovinas autóctonas gallegas: Cachena, Caldelá, Frieiresa, Limiá y Vianesa, actualmente catalogadas como Raza Autóctona en Peligro de Extinción (Real Decreto 2129/2008). En los últimos 20 años se ha producido un cambio de mentalidad y sensibilidad social ante la pérdida de un patrimonio zootécnico y cultural, lo que ha llevado a la aprobación de diversos programas de recuperación de las razas autóctonas en peligro de extinción por parte de los estamentos políticos. En este sentido, el gobierno autonómico gallego puso en marcha en 1990 un ambicioso Programa de Recuperación con tres objetivos básicos: crear una reserva de recursos genéticos animales que asegure la

supervivencia de las razas, garantizar la variabilidad genética de las mismas y recuperar estas razas en los lugares de origen mediante un programa "in situ" (Fernández *et al.*, 2007). Desde la instauración del programa oficial de recuperación, la evolución del censo de las cinco razas gallegas ha sido muy positiva, aumentando año tras año (Rivero *et al.*, 2001).

Este trabajo tiene como objetivo realizar una caracterización de los parámetros de calidad de la carne de terneros de la raza Frieiresa.

Material y métodos

El estudio se llevó a cabo con un total de 7 machos frieireses (inscritos en el correspondiente libro genealógico) que fueron criados con sus madres en un sistema extensivo y sacrificados a los 8-10 meses. Los animales fueron sacrificados en un matadero comercial y, a continuación, las canales fueron enfriadas a 4°C en cámara refrigerada durante 24 horas. Tras el día de refrigeración en el matadero, la media canal derecha sin rabo fue trasladada a la planta piloto del Centro Tecnológico de la Carne (San Cibrao das Viñas, Ourense) donde se dejó madurar en la cámara de refrigeración otras 24 horas. Finalmente, tras 48 horas de maduración de la semicanal, se extrajo el músculo *Biceps femoris* (contra) en donde se llevaron a cabo las siguientes medidas físico-químicas para evaluar la calidad de esta carne: pH, color, composición química (humedad, grasa intramuscular, proteína y cenizas), capacidad de retención de agua (pérdidas por cocción y goteo) y dureza (test de Warner-Bratzler).

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. La determinación del color del músculo se realizó empleando un colorímetro CR-400 Konica Minolta (Osaka, Japón); para la medición se usó el sistema de coordenadas de color CIE, determinando las coordenadas cromáticas L* (luminosidad), a* (índice de rojo) y b* (índice de amarillo) (CIE, 1978). 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.

La capacidad de retención de agua (CRA) de la carne se determinó mediante las pérdidas por goteo y las pérdidas por cocción de acuerdo a los métodos propuestos por la OECD (Honikel, 1997). La determinación de las pérdidas por goteo se calculó en base a la diferencia de peso de un filete de carne (80-100 g / 1,5 cm de espesor) tras haber estado durante 24 horas a 4°C sobre una rejilla colocada dentro de un recipiente plástico herméticamente cerrado. Para la determinación de las pérdidas por cocción, un filete de aproximadamente 2,5 cm de grosor, una vez pesado, se envasó al vacío en una bolsa plástica y se cocinó en un baño de agua a 80°C hasta alcanzar una temperatura interna de 70°C (controlada con termopares). Una vez alcanzada esta temperatura, las bolsas se sacaron del baño y se colocaron en una bandeja hasta alcanzar la temperatura ambiente (aproximadamente 30 minutos). A continuación, los filetes cocidos se extrajeron de las bolsas y se secaron cuidadosamente para eliminar el jugo que permanece en la superficie. Las pérdidas por cocción se expresan como el porcentaje de peso perdido respecto al inicial de la muestra.

La dureza se determinó sobre muestras de carne de 1 x 1 x 2,5 cm (altura x anchura x longitud), cortadas de forma perpendicular a las fibras, procedentes de las utilizadas para determinar las pérdidas de agua por cocción, empleando la celda de corte Warner-Bratzler en un texturómetro TA.XT.plus Stable Micro Systems (Surrey, Reino Unido). La velocidad de ensayo empleada fue de 3,33 mm/s, determinando los siguientes parámetros: (i) fuerza de corte máxima, representada por el pico más alto de la curva fuerza-tiempo que indica la máxima resistencia de la muestra al corte; (ii) firmeza de corte, representada por la pendiente desde el inicio del corte al punto más alto de la curva fuerza-tiempo; y (iii) trabajo total para cortar la muestra, representado por el área bajo la curva.

Resultados y discusión

En la Tabla I se muestran los resultados referentes a la composición química, parámetros de color, pigmentos hemínicos, capacidad de retención de agua y dureza de la carne de los terneros de raza Frieiresa evaluados en este trabajo.

Los valores de pH oscilaron entre 5,45 y 5,87 que se encuentran dentro del rango normal para bovinos (Moreno *et al.*, 1999; Panea *et al.*, 2010; Sañudo *et al.*, 1998). Las proporciones de los componentes químicos obtenidas (humedad: 77,17%, cenizas: 1,24%, grasa intramuscular: 0,77% y proteína: 20,51%) fueron similares a los encontrados en carnes (*Longissimus thoracis*) de otras razas autóctonas (Cachena, Caldelá, Limiá y Vianesa) previamente estudiadas (Franco *et al.*, 2010). La alta desviación encontrada en el parámetro grasa intramuscular

podría deberse además de a la variabilidad individual intrínseca a la diferente edad de sacrificio (8-10 meses) de estos animales criados en un sistema extensivo, condicionada por la diferente oferta de pasto.

Tabla I. Propiedades físico-químicas del músculo *Biceps femoris* de terneros machos (8-10 meses) de la raza Frieiresa criados en sistema extensivo (n = 7) [*Phsico-chemical properties of Biceps femoris muscle of male calves (8-10 months) from Frieiresa breed reared in an extensive system (n = 7)*]

FRIEIRESA (8-10 meses)			
Composición química		Pigmentos hemínicos	
pH	5,64±0,16	Hematina (µg/g)	155,22±50,74
Humedad (%)	77,17±0,33	Mioglobina (mg/g)	4,00±1,31
Cenizas (%)	1,24±0,02	Fe hemo (mg/100 g)	1,76±0,58
Grasa intramuscular (%)	0,77±0,64	Capacidad de retención de agua	
Proteína (%)	20,51±0,91	Pérdidas por cocción (%)	24,81±7,63
Parámetros de color		Pérdidas por goteo (%)	2,20±1,04
Luminosidad (L*)	42,82±3,90	Textura (test de Warner-Brazler)	
Índice de rojo (a*)	18,94±2,34	Fuerza de corte (kg/cm ²)	4,55±0,63
Índice de amarillo (b*)	12,64±1,34	Firmeza de corte (kg/s)	1,13±0,14
		Trabajo total de corte (kg x mm)	20,27±4,34

Los valores medios de L* (42,82±3,90), a* (18,94±2,34) y b* (12,64±1,34) mostrados en este estudio fueron similares a los encontrados en la bibliografía consultada para carne de ternera (*Longissimus thoracis* y *Longissimus dorsi*) de otras razas bovinas españolas: Asturiana de los Valles, Avileña, Pirenaica, Parda Alpina, Retinta, Rubia Gallega, Morucha (Sañudo *et al.*, 1998), Menorquina (Panea *et al.*, 2010) y las razas gallegas Cachena, Caldelá, Limiá y Vianesa (Franco *et al.*, 2010). Del mismo modo, la concentración de mioglobina mostrada en este estudio por la raza Frieiresa (4,00 mg/g) fue similar a la mostrada por otras razas españolas, a pesar de ser músculos diferentes (*Biceps femoris* de nuestro estudio frente a *Longissimus thoracis* y *Longissimus dorsi* de la bibliografía consultada): Menorquina (4,3 mg/g) (Panea *et al.*, 2010), Asturiana de los Valles (3,1 mg/g), Avileña (3,9 mg/g), Morucha (4,5 mg/g), Parda Alpina (3,7 mg/g), Pirenaica (2,7 mg/g), Retinta (3,6 mg/g), Rubia Gallega (3,0 mg/g) (Sañudo *et al.*, 1998), Cachena (3,5 mg/g), Caldelá (2,8 mg/g), Limiá (3,2 mg/g) y Vianesa (3,0 mg/g) (Franco *et al.*, 2010).

La capacidad de retención de agua (CRA) tiene una gran importancia económica afectando al peso y, por tanto, al valor final de la carne. También influye en el aspecto, en su aptitud para la conservación, en el color y en cierta medida en la terneza por las pérdidas de agua que se producen durante la cocción. La raza Frieiresa mostró un valor promedio de CRA (pérdidas por cocción) del 24,81%. Este valor es similar al mostrado por otras razas bovinas gallegas (Franco *et al.*, 2010) y superior al 21,4% mostrado por la raza bovina Menorquina (Panea *et al.*, 2010).

Finalmente, los valores de fuerza máxima (4,55±0,63 kg/cm²) en el test de Warner-Brazler indican que nos encontramos ante una carne de terneza intermedia según la clasificación dada por Belew *et al.* (2003). Esta dureza de la carne cocinada del músculo *Biceps femoris* (contra) tras 48 horas de maduración es más elevada que la mostrada por el músculo *Longissimus dorsi* y *Longissimus thoracis* de otras razas españolas (Cachena, Caldelá, Limiá, Vianesa, Asturiana de los Valles, Avileña, Pirenaica, Parda Alpina, Retinta y Morucha) (Franco *et al.*, 2010; Sañudo *et al.*, 1998) tras una maduración de 7 días. Posiblemente las diferencias sean debidas al tipo de músculo estudiado, sin embargo Panea *et al.* (2010) mostraron valores similares de dureza tras 7 días de maduración postsacrificio (4,94 kg) en la raza Menorquina.

Conclusiones

La carne de raza frieiresa de nuestro estudio presento valores similares a los encontrados en otras razas autóctonas gallegas, previamente analizadas, aun cuando se analizaron diferentes músculos. Destacan los bajos niveles de grasa intramuscular, por lo que estamos ante una carne muy magra (<0.77% en grasa) sin duda debido al sistema de explotación. El color y concentración de mioglobina presentado se encontró en el rango del descrito para otras razas bovinas, mientras que la terneza de 4,55 kg a las 48 horas nos indica que estamos ante un carne intermedia y que con la maduración adecuada podría bajarse este valor, lo que seria muy útil para la

promoción de estas carnes. Por lo tanto futuros estudios deben realizarse tanto para evaluar la influencia de los sistemas de producción como para estudiar una maduración mas larga.

Bibliografía

- Belew, J.B., Brooks, J.C., McKenna, D.R. & Savell, J.W. (2003). Warner-Bratzler shear evaluations of 40 bovine muscles. *Meat Science*, 64, 507-512.
- CIE (1978). International commission on illumination, recommendations on uniform color spaces, color difference equations, psychometric color terms. Supplement No. 15 to CIE publication No. 15 (E-1.3.1) 1971/(TO-1.3). Bureau Central de la CIE. Paris (Francia).
- Franco, D., Fernández, M., Justo, J.R., Lorenzo, J.M., González, L., Rivero, C.J., Lama, J., García-Fontán, M.C., Bispo, E., Carracedo, S. & Moreno, T. (2010). Meat characterization of four endangered Galician cattle breeds. *56th International Congress of Meat Science and Technology*, 15-20 Agosto, Jeju (Korea).
- Fernández, M., Justo, J.R., Rivero, C.J., Adán, S., Rois, D. & Lama, J. (2007). Análisis de la información genealógica en las razas bovinas morenas gallegas. *Archivos de Zootecnia*, 56, 607-615.
- Honikel, K.O. (1997). Reference methods supported by OECD and their use in Mediterranean meat products. *Food Chemistry*, 5, 573-582.
- Hornsey, H.C. (1956). The colour of cooked cured pork. I. Estimation of of the nitric oxide-haem pigments. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 7, 91-97.
- ISO (1973). Determination of total fat content. ISO 1443:1973 standard. *International standards meat and meat products*. Internacional Organization for Standardization. Ginebra (Suiza).
- ISO (1978). Determination of nitrogen content. ISO 937:1978 standard. *International standards meat and meat products*. Internacional Organization for Standardization. Ginebra (Suiza).
- ISO (1997). Determination of moisture content. ISO 1442:1997 standard. *International standards meat and meat products*. Internacional Organization for Standardization. Ginebra (Suiza).
- ISO (1998). Determination of ash content. ISO 936:1998 standard. *International standards meat and meat products*. Internacional Organization for Standardization. Ginebra (Suiza).
- Moreno, A., Rueda, V. & Ceular, A.L. (1999). Análisis cuantitativo del pH de canales de vacuno en matadero. *Archivos de Zootecnia*, 48, 33-42.
- Panea, B., Sañudo, C., Olleta, J.L. & Sierra, I. (2010). Caracterización de la canal y la carne de la raza bovina Menorquina. *Archivos de Zootecnia*, 59, 467-470.
- RD 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, 9211-9242.
- Rivero, C.J., Justo, J.R., Feijó, J., Fernández, M., Fernández, A. & Viana, J.L. (2001). Razas bovinas autóctonas de Galicia. Evolución de los censos 1991-1999. *Archivos de Zootecnia*, 50, 199-205.
- Sañudo, C., Albertí, P., Campo, M.M., Olleta, J.L. & Panea, B. (1998). Calidad instrumental de la carne de bovino de siete razas españolas. *Archivos de Zootecnia*, 48, 397-402.