

## COLOR DE LA CARNE Y DE LA GRASA DE POTROS DE RAZA BURGUETE Y CRUZADOS DE HISPANO-BRETON

Alcalde, M.J.<sup>1\*</sup>, Gómez, M.D.<sup>2</sup>, Romero, F.<sup>1</sup>, Juárez, M.<sup>1</sup>, Horcada, A.<sup>1</sup>, Valera, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> E.U.I.T.A. Universidad de Sevilla. Ctra. Utrera km1. 41013 Sevilla. \*aldea@us.es

<sup>2</sup> Dpto. de Genética. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales, Ed. Gregor Mendel. Córdoba

### INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la relación entre el hombre y el caballo ha variado mucho según sus necesidades. La hipofagia (del griego, hipos=caballo y fagos=comer) es una práctica muy antigua, quedando liberalizado el sacrificio y venta de carne equina en España en el año 1985. A pesar de esto, en la sociedad actual ha quedado relegado a épocas de guerras y a determinadas regiones geográficas en las que existe una destacable tradición de consumo. A pesar de los estudios internacionales que evidencian las características nutritivas de este producto (Paleari *et al.*, 2003; Lombardi-Boccia *et al.*, 2005), son escasos los análisis realizados en nuestro país (Sarriés y Beriain, 2005; Sarriés *et al.*, 2006). Si bien es sabido que el consumo de carne equina en la dieta humana constituye una gran fuente de proteínas, baja en grasa, rica en hierro y de fácil digestión, características muy apreciadas actualmente por los consumidores.

En España, la cría de équidos para el consumo se centra en la zona norte, donde équidos de razas autóctonas con marcada aptitud cárnica (Burguete o Hispano-Bretón, entre otras), o los cruces de estas con razas extranjeras, son criados en un régimen de libertad o semilibertad hasta el destete, cuando son trasladados a cebaderos. Los cebaderos se localizan mayoritariamente en la zona de Levante (Cataluña y Comunidad Valenciana), donde los animales permanecen en régimen semi-intensivo hasta alcanzar el peso idóneo para su sacrificio en torno a los 16-24 meses. La carne producida en España se utiliza, además de para el abastecimiento del mercado nacional, importante en las zonas norte y este, para su exportación a otros países consumidores, entre los que destacan Italia y Francia. El objetivo de este estudio es analizar las características iniciales del color de la carne y de la grasa sobre una muestra de canales de caballos sacrificados en España.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha trabajado con un total de 20 animales: 10 machos de raza Burguete (procedentes de Navarra) y 10 caballos (5 machos y 5 hembras) cruzados de Hispano-Bretón (zona norte de León) con edades comprendidas entre 16 y 18 meses. Todos estos animales fueron sometidos a un período de cebo intensivo, mediante la utilización de piensos específicos a base de avena y cebada, tras el destete hasta alcanzar un peso óptimo para su sacrificio (en Barcelona los primeros y en Castellón los segundos). Tras el sacrificio, a los 45 minutos y a las 10 horas *postmortem* se midió el pH (pHmetro portátil Crison 507 con electrodo de penetración) en el músculo *Longissimus dorsi* y el color de la carne y de la grasa en la canal utilizando un espectro-colorímetro (Minolta, modelo CR2600d) ( $\lambda$ : 400-700 nm,  $\Delta\lambda$ : 10 nm, D65, 10°). Las variables de color consideradas han sido  $L^*a^*b^*$  (CIE, 1976), midiéndose en la parte externa de la terminación del músculo *rectus abdominis pars toracii* (este músculo ha sido elegido por su accesibilidad en la cadena de sacrificio y las recomendaciones de la American Meat Science Association (2001) y por Legras (1981)) y en la grasa subcutánea de la región dorsal del cuello, con tres repeticiones para cada medida. El tratamiento estadístico de los datos se ha realizado mediante estudio descriptivo, análisis de varianza y correlaciones bivariadas de Pearson con el paquete estadístico SPSS.PC<sup>+</sup> (2006).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores medios ( $\pm$  error típico) y los niveles de significación en el estudio comparativo de los dos grupos de animales estudiados para las variables de peso e índice de compacidad (PCC, peso canal caliente/longitud canal) de la canal se presentan en la Tabla 1. No se han realizado análisis independientes en función del sexo, ya que no se ha detectado ninguna diferencia en estudios previos realizados. Además, la ausencia de diferencias entre machos y hembras ha sido constatada por algunos autores en variables como el crecimiento relativo

de diferentes tejidos o áreas musculares (Martin-Rosset *et al.*, 1983) o composición química (Badiani y Manfredini, 1994), aunque en las variables relacionadas con el color de la canal otros autores (Seideman *et al.*, 1982; Sarriés y Beriain, 2005) sí destacan que la carne de los machos es más oscura.

Se han detectado diferencias altamente significativas entre los valores obtenidos para los índices de compacidad en los dos grupos de animales estudiados. Asimismo, existen diferencias significativas con respecto al peso de las canales estudiadas entre los dos grupos, a pesar de que las edades en el momento del sacrificio son similares. Estas diferencias evidencian que la conformación carnífera de los animales cruzados de Hispano-Bretón es mejor que la de los animales de raza Burguete. Así, mientras esta segunda se aproxima más a conformaciones similares a razas bovinas autóctonas españolas rústicas, los primeros se sitúan próximos a las razas bovinas autóctonas españolas más especializadas en producción cárnica como Asturiana de los Valles, Pirenaica y Parda Alpina (Piedrahita *et al.*, 2003). Los resultados obtenidos para los animales de raza Burguete incluidos en este estudio se encuentran dentro de los rangos establecidos por Sarriés y Beriain (2005), para esta misma raza a edades de 16 y 24 meses (1,62 y 2,13 respectivamente).

Tabla 1: Estadísticos básicos y nivel de significación para las variables peso de la canal e índice de compacidad estudiadas en animales de raza Burguete y cruces de HispanoBretón.

	Burguete	Cruzado de HB	Sign.
	Media $\pm$ e.t.	Media $\pm$ e.t.	
Peso canal (kg)	214,45 $\pm$ 16,28	283,64 $\pm$ 10,11	**
Índice de Compacidad	1,94 $\pm$ 0,11	2,45 $\pm$ 0,07	***

HB: Hispano-Bretón; e.t.: error típico; PCC: peso canal caliente

\*\*  $p \leq 0,01$ , \*\*\*  $p \leq 0,001$ .

En la Tabla 2 se exponen los resultados obtenidos en el estudio de los valores de pH, color de la carne y color de la grasa a los 45 minutos y 10 horas post-sacrificio. Como se observa, existen diferencias significativas en los valores de pH a las 10 horas entre los dos grupos de animales analizados. Sin embargo, esta variable no tuvo influencia en las variables medidas en ese momento, como se pudo constatar en un estudio previo. Con respecto a la coloración del músculo, el rango de valores obtenidos es similar al reseñado por Sarriés y Beriain (2005) en estudios realizados sobre el *Rectus abdominis* en animales de la raza Burguete. La evolución de los índices  $L^*$  y  $a^*$  no es la misma en los dos grupos de animales estudiados; aunque en la raza Burguete sí se observa una evolución del índice  $a^*$  hacia coloraciones más rojas con el tiempo, tal y como reseñaron Sarriés y Beriain (2005). Mientras que el índice  $b^*$  sí evoluciona en los dos grupos de individuos hacia coloraciones más amarillentas.

La evolución del color de la grasa en relación con la claridad ( $L^*$ ) es opuesta en los dos grupos analizados. En el primero evoluciona hacia una grasa más oscura y en el segundo hacia una tonalidad más clara. Con respecto al índice rojo ( $a^*$ ), los animales de raza Burguete [ $*1$ ] pasan de una grasa poco roja (en comparación con los animales cruzados de Hispano-Bretón incluidos en este estudio) a un grado mayor a las 10 horas igualándose las diferencias entre los dos grupos. Algo similar ocurre con el índice  $b^*$  (relacionado con la concentración de carotenos en la alimentación), para el que se han obtenido valores poco amarillos en el primer grupo, significativamente diferentes al segundo a los 45 minutos *post-mortem*, que evolucionan hasta igualarse a las 10 horas.

Las correlaciones de Pearson, más importantes, estimadas entre las distintas variables en estudio evidencian que el índice de compacidad está relacionado de forma inversa ( $p \leq 0,001$ ) con la claridad de la grasa ( $r = -0,587$ ) a los 45 minutos y con la claridad del músculo a los 45 minutos y 10 horas ( $r = -0,576$  y  $-0,657$ , respectivamente). Es decir, los animales más compactos poseen menores claridades. La claridad de la grasa a los 45 minutos evolucionaba de forma inversa a las 10 horas ( $r = -0,814$ ,  $p \leq 0,001$ ), pero de forma directa

con el músculo tanto a los 45 minutos ( $r = 0,465$ ,  $p \leq 0,05$ ) como a las 10 horas ( $r = 0,579$ ,  $p \leq 0,05$ ) aunque de forma poco marcada. La claridad del músculo evoluciona de la misma manera a las 10 horas respecto a los 45 minutos ( $r = 0,825$ ,  $p \leq 0,001$ ). Y por último, la evolución del índice rojo posee una alta relación directa (correlaciones de 0,7 a 0,8,  $p \leq 0,001$ ) con el índice amarillo, tanto en grasa como en músculo, pero sólo en el mismo momento de la medida y no tiene relación con la medida homóloga en el otro momento. [\*2]

Tabla 2: Estadísticos básicos y nivel de significación para las medidas del pH y color de la carne y del músculo mediadas a los 45 minutos y a las 10 horas en potros Burguete y cruces de HispanoBretón.

		Burguete	Cruzado de HB	Sign.
		Media $\pm$ e.t.	Media $\pm$ e.t.	
pH 45 min		6,48 $\pm$ 0,03	6,66 $\pm$ 0,03	ns
Color Músculo a 45 min.	L*	36,06 $\pm$ 1,39	31,29 $\pm$ 0,77	**
	a*	18,25 $\pm$ 0,94	20,74 $\pm$ 0,55	*
	b*	6,48 $\pm$ 0,40	7,51 $\pm$ 0,34	ns
Color grasa a 45 min.	L*	73,83 $\pm$ 0,86	64,85 $\pm$ 1,20	***
	a*	2,54 $\pm$ 0,29	5,29 $\pm$ 0,49	***
	b*	6,45 $\pm$ 0,44	13,67 $\pm$ 0,58	***
pH 10 horas		5,72 $\pm$ 0,05	6,14 $\pm$ 0,06	***
Color Músculo a 10 h.	L*	36,20 $\pm$ 1,23	28,86 $\pm$ 1,11	***
	a*	23,86 $\pm$ 1,37	20,13 $\pm$ 0,58	*
	b*	13,82 $\pm$ 0,79	9,21 $\pm$ 0,48	***
Color grasa a 10 h.	L*	63,79 $\pm$ 0,73	68,94 $\pm$ 0,83	***
	a*	4,51 $\pm$ 0,32	5,05 $\pm$ 0,45	ns
	b*	12,79 $\pm$ 0,75	13,69 $\pm$ 0,70	ns

HB: Hispano-Bretón; e.t.: error típico

n.s.= no significativo, \*  $p \leq 0,05$ , \*\*  $p \leq 0,01$ , \*\*\*  $p \leq 0,001$ .

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado dentro del proyecto RZ2004-00023-00, financiado por el Instituto Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+I), cofinanciado con fondos FEDER. A los mataderos de La Plana en Castellón y Mercabarna así como a la empresa SAURA Vilanova, S.A por facilitarnos las tareas para la toma de datos.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS[\*3]

- American Meat Science Association. (2001). Meat Evaluation Handbook. Savoy, IL, USA.
- Badiani, A. y Manfredini, M. (1994). Zootecnica e Nutrizione Animale, 20, 5-43.
- CIE (Comisión Internacional de l'Eclairage). (1976). Oficial Recommendations on Uniform Color Spaces. Colour Difference Equations and Metric Colour Terms, Suppl.No. 2. CIE Publication No. 15. Colourimetry. Paris
- Legras, P. (1981). Viande et Produits Carnés 2, 17-23.
- Lombardi-Boccia, G., Lanzi, S., Aguzzi, A. (2005). Journal of Food Composition and Analysis 18(1), 39-46.
- Martin-Rosset, W., Boccard, R., Jussiaux, M., Robelin, J. Y Trillaud-Geyl, C. (1983). Annals Zootechniques INRA 33(2), 153-174.
- Paleari, M.A., Moretti, V.M., Beretta, G., Mentasti, T., Bersani, C. (2003). Meat Science 63 (4), 485-489.
- Piedrahita, J., Quintanilla, R., Sañudo, C., Olleta, J.L., Campo, M.M., Panea, B., Renand, G., Turin, F., Jabet, S., Osoro, K., Oliván, M.C., Noval, G., García, P., García, M.D., Oliver, M.A., Gispert, M., Serra, X., Espejo, M., García, S., López, M. e Izquierdo, M. (2003). Livestock Production Science 82, 1-13.
- Sarriés, M.V. y Beriain, M.J. (2005). Meat Science 70, 141-152.
- Sarriés, M.V., Murray, B.E., Troy, D., Beriain, M.J. (2006). Meat Science 72 (3), 475-485
- Seideman, S.C., Cross, H.R., Oltjen, R.R. y Schanbacher, B.D. (1982). Journal of Animal Science 55, 286-294.
- SPSS.PC+. (2006). SPSS Trends 14.0. SPSS Inc., Chicago, EEUU.