INFLUENCIA DE LA EDAD DE CASTRACIÓN Y DEL NIVEL DE PROTEÍNA DE LA DIETA DE LA DIETA Y RELACIÓN DE AMINÓACIDOS LIMITANTES EN DICHA DIETA, SOBRE LA COMPOSICION QUÍMICA DE LA CARNE DE TERNEROS FRISONES.

Sañudo, C.[1], Muela, E.[1], Campo, M.M.[1], Valero, M.V.[2], Resconi, V.[1], Monge, P.[1], Fugita, C.A.[2], Catalán, O.[3] y Prado, I.N.[2]
csanudo@unizar.es
[1]Producción Animal, Universidad de Zaragoza, Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza, España.
[2] Ciencia Animal, Universidad Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020–900, Maringá, Paraná, Brasil.
[3] Industrial Zootécnica Aragonesa, Poeta Luís Cernuda sn, 50018 Zaragoza, España.

INTRODUCCIÓN

Diferentes estudios de mercado de organismos internacionales demuestran que tanto la producción como el consumo y el negocio de carnes rojas en el mundo mantendrán una tendencia creciente en las próximas décadas. Para el consumidor actual ya no basta con afirmar que un producto goza de un determinado atributo, sino que hay que poder demostrarlo científicamente, más aún en el caso de la carne, donde existe una imagen negativa de la misma asociada a sus efectos sobre la salud humana. Para contrarrestar esta imagen negativa, las ventajas del consumo de carne deben ser abordadas con un enfoque global, en donde su composición química juega un papel fundamental.

La castración es un factor que puede mejorar la calidad del producto (Purchas *et al*., 2002; Mach, *et al*., 2009), lo mismo que una dieta adecuada en proteína y aminoácidos que podría, igualmente, influir en la productividad y rentabilidad (Webb y O'Neill, 2008; Rotta *et al*., 2009) y en la eliminación de contaminantes ambientales durante el proceso de cebo. El objetivo de este proyecto ha sido analizar el efecto que la edad de castración y los niveles de proteína y de aminoácidos en la dieta medidos como relación lisina/metionina tienen sobre la composición química de la carne en terneros frisones.

MATERIAL Y METODOS

En el trabajo se utilizaron 64 machos frisones, en un diseño de 8 tratamientos (2x2x2), con 8 individuos en cada uno de ellos. Los tratamientos fueron: Nivel de proteína bruta (13 y 15%); Relación lisina/ metionina (3,0 y 3,4) variando la metionina; Edad de castración (20 días y 150 días). Cuando los animales llegaron al peso de sacrificio (414,6 ± 38,6 kg) se trasladaron al matadero. A las 24 horas *post mortem* se separó el m. *Longissimus dorsi thoracis* (LT) izquierdo, que se troceó a las 48 horas en filetes de 2 cm. La muestras fueron picadas, homogenizadas y analizadas (análisis químico) por duplicado (ISO R-1442, 1997; ISO R-936, 1998; ISO R-937, 1978 y ISO 1443, 1973). Para la composición en ácidos grasos, se extrajo la grasa por el método descrito por Bligh y Dyer (1959), con una posterior metilación y determinación del perfil en ácidos grasos por cromatografía de gases con un cromatógrafo HP6890. Se realizó un análisis de varianza multivariante, considerando los tres efectos considerados: nivel de proteína, relación lisina / metionina y edad de castración, así como las respectivas interacciones. Las diferencias entre medias se analizaron con un test de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El nivel de proteína afectó ($P<0,05$) los porcentajes de proteína y de cenizas (Tabla 1), donde un mayor nivel de proteína en la dieta implicó un menor porcentaje de ésta en el músculo (<1%) y mayor cantidad de cenizas (<0.03%) (Tabla 2). La relación lisina/metionina tuvo un efecto significativo sobre el porcentaje de proteína ($P<0,05$), aunque difirió en menos de un 1%, observándose un mayor porcentaje de proteína en los animales alimentados con mayor relación de lisina/metionina. La castración afectó ($P<0,05$) al porcentaje de humedad, siendo los animales de castración tardía los que mostraron un mayor porcentaje de humedad en el LT. Igualmente se detectaron diversas interacciones entre los efectos estudiados.

Sobre la composición en ácidos grasos detectados se observa cómo la castración fue el efecto que, globalmente, presentó mayores efectos, aunque, en general, se puede decir que ninguno de los tres efectos principales analizados en este trabajo mostró una importancia reseñable sobre la composición de la grasa intramuscular (datos no mostrados). Así, el nivel de proteína fue significativo (P<0,05) sobre la composición de los ácidos grasos mono-insaturados, presentando un porcentaje más elevado los animales que consumieron la dieta con mayor cantidad de proteína (44,46% *vs*. 43,10%). La relación lisina/metionina afectó (P<0,05) exclusivamente a los ácidos grasos saturados, teniendo las dietas con relaciones más elevadas menores porcentajes de ácidos grasos saturados (47,44% *vs*. 48,49%) y, por ello, presumiblemente, carnes algo más saludables. La edad de castración fue significativa (P<0,01) sobre la relación entre los ácidos grasos *n*-6/*n*-3, presentando los animales de castración más tardía una relación media más elevada que los de castración temprana (11,41 *vs*. 10,45) y por ello, en principio, una carne menos saludable. No hubo interacciones significativas entre los diferentes efectos estudiados.
En las condiciones en las que se realizó este estudio, se podría concluir que para conseguir carne con una composición química (básica y ácido grasos) más favorable para el consumidor es recomendable incluir dietas con una mayor relación lisina/metionina reduciendo el contenido en metionina, y realizar una castración temprana

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bligh, E. G. y Dyer, W. J. 1959.. Canadian Journal of Biochem. Phys. 37:911–914. ISO. 1973. Meat and meat products – fat. ISO 1443:1973. ISO, Geneva, Switzerland.
- ISO.1978. Meat and meat products – nitrogen. ISO 937:1978. ISO, Geneva, Switzerland.
- ISO. 1997. Meat and meat products – moisture. ISO 1442:1997. ISO, Geneva, Switzerland.
- ISO. 1998. Meat and meat products – total ash. ISO 936:1998. ISO, Geneva, Switzerland
- Mach, N., Bach, A. Realini, C. E., Font i Furnols, M., Velarde, A. y Devant, M. 2009. Meat Sci. 81: 329–334.
- Purchas, R. W., Burnham, D. L. y Morris, S. T. 2002. J. Anim. Sci. 80: 3211–3221.
- Rotta, P. P., Prado, R. M., Prado, I. N., Valero, M. V., Visentainer, J. V. y Silva, R. R. (2009). Asian-Austr. J. Anim. Sci. 22: 1718-1734.
- Webb, E. C. y O'Neill, H.A. 2008. Meat Sci. 80: 28-36.

Agradecimientos: A Agrícola Mas Jonquer y al CDTI por la financiación (OTRI 2010/0568) y a Javier Heras y a los miembros de la Unidad de Producción Animal por su asistencia técnica.

EFFECT OF CASTRATION AGE, PROTEIN LEVEL AND LYSINE/METHIONINE RATIO IN THE DIET, ON MEAT COMPOSITION OF FRIESIAN STEERS INTENSIVELY REARED

ABSTRACT: The effect of castration age (15 days *vs.* 5 months), protein level (13 *vs.* 15%) and lysine/methionine (lys/met) ratio (3.0 *vs.* 3.4) in the diet on meat composition was studied in sixty four Friesian steers intensively reared. Castration age only affected muscle moisture and *n*-6/*n*-3 ratio, all of them higher in late castrated animals. High protein level produced meat with lower protein percentage and increased the percentage monounsaturated. High lys/met ratio produced meat with higher protein level and decreased the percentage of saturated fatty acids. Globally, it could be recommended diets with higher lysine/methionine ratios (3.4) by reducing the methionine content and early castration. In any case economical results, depending on the cost of the diet, should be considered.

Keywords: proximate composition, protein, fat, fatty acids.

Tabla 1. *Valor de F y significación del nivel de proteína, la relación lisina /metionina en la dieta, la edad de la castración y sus respectivas interacciones en terneros frisones, sobre la composición química de la carne (%)*

	Humedad	Grasa	Proteína	Cenizas
Nivel Proteína	NS	NS	** 7,98	* 6,69
Relación lisina/metionina	NS	NS	* 5,07	NS
Castración	* 5,42	NS	NS	NS
Proteína x Relación	NS	* 5,85	NS	NS
Proteína x Castración	NS	NS	* 5,90	NS
Relación x Castración	* 6,03	** 7,80	NS	NS
Proteína x Relación x Castración	* 7,11	NS	NS	NS

NS: no significativo; * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Tabla 2*. Efecto del nivel de proteína, la relación lisina / metionina en la dieta y la edad de castración en terneros frisones, sobre la composición química de la carne (%).*

Letras distintas dentro de la misma columna implican diferencias significativas.

Nivel Proteína	Relación lis / met	Castración	*n*	Humedad	Grasa	Proteína	Cenizas
13	alta	tardía	8	73,37ab	4,74b	22,04bc	1,03ab
		temprana	8	72,74bc	5,61b	22,01bc	1,02b
	baja	tardía	8	73,65a	5,22b	22,77a	1,04ab
		temprana	8	72,94abc	4,79b	22,21abc	1,02b
15	alta	tardía	8	73,32ab	4,43b	21,52c	1,07ab
		temprana	8	72,18c	4,73b	21,84bc	1,08a
	baja	tardía	8	72,70bc	6,86a	21,62bc	1,03ab
		temprana	8	73,45ab	4,98b	22,26ab	1,05ab