

EFFECTO DE LA ESTRATEGIA DE ALIMENTACIÓN INVERNAL SOBRE LA CALIDAD DE LA CARNE EN CEBONES DE RAZA PARDA DE MONTAÑA

Carrasco, S., Joy, M.*, Albertí, P., Ripoll, G., Blanco, M., Panea, B., Casasús, I.
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Carretera de
Montañana, 930; 50059. Zaragoza.*mjoy@aragon.es

INTRODUCCIÓN

La producción alternativa de carne de vacuno a partir de cebones puede tener repercusiones sobre la calidad del producto, tanto por el hecho de ser terneros castrados como por ser cebados en pastoreo. La castración modifica las pautas de crecimiento y engrasamiento de los animales (Shahin *et al.*, 1993), mientras que la inclusión de forraje en las dietas de cebo puede condicionar tanto sus rendimientos como la calidad de la canal y de la carne. En este sentido, Geay *et al.* (2001) indican sobre la calidad de la carne que el cebo en pastoreo puede influir sobre la terneza, el sabor, el color y su estabilidad en el tiempo. Además influye en la composición en ácidos grasos, ya que la carne de animales cebados con forrajes presenta un perfil más cardiosaludable que la procedente de sistemas intensivos. Asimismo, todos estos aspectos podrían ser afectados por los niveles de alimentación recibidos durante el ciclo productivo (Hornick *et al.*, 1999). Por ello, el objetivo del presente estudio fue valorar la influencia del nivel de alimentación durante el invierno sobre el color y la textura de la carne de animales cebones de raza Parda de Montaña.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 18 terneros castrados de raza Parda de Montaña, nacidos en la primavera del 2004 procedentes de la Finca Experimental "La Garcipollera", manejados como en las ganaderías tradicionales de montaña hasta la bajada de puerto y destete (8 meses). A continuación, se trasladaron a las instalaciones que tiene el CITA en Montañana (Zaragoza), fueron castrados y, tras su recuperación, se distribuyeron al azar en dos lotes experimentales homogéneos (peso medio de 361 ± 15.1 kg). Se evaluaron dos niveles de alimentación invernal (noviembre-abril): ALTO (heno de alfalfa: harina de cebada; 60:40) y BAJO (heno de alfalfa). Desde abril y hasta sacrificio, los animales pastaron una pradera polífta (80% gramíneas, 4% leguminosas y 16% de otras familias) con una carga ganadera de 6 animales/ha. A partir del mes de junio, y tras apreciar la disminución de la producción de la pradera con la consecuente reducción de la disponibilidad forrajera para los animales, se ofreció 4 kg de cebada por animal/día hasta que se aproximaron al peso objetivo de sacrificio (550 kg).

El sacrificio tuvo lugar en el matadero frigorífico Mercazaragoza (homologado por la UE), evaluándose las canales tras 24 horas de oreo a 4°C. El peso canal osciló entre 311.4 y 293.9 kg; la conformación de R+ y R; el engrasamiento de 2 y el espesor de grasa subcutánea de 3.9 y 2.6 mm, respectivamente para el lote ALTO y BAJO. En la zona lumbar de la media canal izquierda se midió el color de la grasa subcutánea, mediante el sistema CIE L*a*b* con un espectrofotómetro Minolta CM-2006d, a partir de estos valores se calcularon el tono (h_{ab}) y saturación (C^*). A las 24 horas tras el sacrificio se tomaron, de la media canal izquierda, muestras de la región correspondiente al *M. longissimus thoracis y lumbarum* (entre la 9ª vértebra torácica y 3ª lumbar) y se obtuvieron filetes de 2 cm de espesor, para los distintos análisis instrumentales

El pH último de la carne se midió 24 horas *postmortem* con un pH-metro portátil CRISON provisto de un electrodo de vidrio en la 10ª costilla. La evolución del color de la carne se midió tras 1, 2 y 8 días de maduración, para lo cual los filetes se pusieron en una bandeja de poliespán, cerrada con un film transparente y permeable al oxígeno y se mantuvieron a 4°C, en condiciones de oscuridad. La textura instrumental de la carne se determinó tras 1, 9 y 16 días de maduración a 4°C, en filetes envasados al vacío (-900 mbar de presión) y cocidos en baño maría (75°C durante 45 min) mediante la célula Warner-Bratzler, aplicada a un texturómetro (INSTRON serie 5543). La composición química de la carne se determinó sobre muestras de músculo liofilizadas y molidas. Los datos se analizaron haciendo uso del paquete estadístico SAS (versión. 9.1), mediante un análisis de varianza. El estudio del

efecto del lote sobre las características de calidad de la carne se realizó mediante el siguiente modelo: $Y_{ij} = \mu + Lote_i + e_{ij}$, y el análisis del efecto lote, tiempo de maduración y su interacción sobre el color y la textura, según el modelo: $Y_{ijk} = \mu + Lote_i + Tiempo_j + Lote_i * Tiempo_j + e_{ijk}$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los parámetros de calidad de la carne se muestran en la Tabla 1. La alimentación invernal no tuvo influencia significativa ($p > 0.05$) sobre el pH último, el color y la composición química de la carne. En cuanto al color de la grasa subcutánea, el lote ALTO presentó mayor L^* , b^* y h_{ab} que el lote BAJO. Dicho efecto podría estar relacionado con la ligera mayor acumulación de grasa subcutánea del lote ALTO ($p = 0.08$) (Carrasco *et al.*, 2007). French *et al.* (2000) también observaron mayores valores de L^* y b^* para animales de mayor peso de canal, mejor conformados y engrasados. En general, estos valores son muy superiores a los indicados por Albertí *et al.* (2002) en sistemas intensivos, consecuencia de la dieta a base de pasto lo que genera mayor acumulación de carotenoides en la grasa de los animales procedentes del pasto (Vestergaard *et al.*, 2000).

Tabla 1. Parámetros de calidad instrumental de la carne.

	Lote ALTO	Lote BAJO	e.e	Significación
PH (24h)	5.57	5.59	0.04	
Color de la grasa subcutánea				
L^*	76.28	70.45	0.87	***
a^*	4.44	4.63	0.52	ns
b^*	20.01	16.94	0.55	**
C^*	20.56	17.65	0.58	ns
h_{ab}	77.42	74.85	1.55	**
Color de la carne ⁽¹⁾				
L^*	38.64	38.40	0.63	ns
a^*	14.74	14.71	0.54	ns
b^*	7.59	6.87	0.49	ns
C^*	16.61	16.28	0.62	ns
h_{ab}	27.03	25.02	1.53	ns
Composición Química				
Materia seca (%)	24.81	24.17	0.24	ns
Proteína bruta (%)	20.60	20.34	0.99	ns
Grasa bruta (%)	1.70	1.30	0.19	ns

Lote ALTO: heno de alfalfa: harina de cebada (60:40); Lote BAJO: heno de alfalfa.

⁽¹⁾ a 2 días después del corte. e.e.: error estándar.

Significación ns.: no significativo; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

El color de la carne ($p > 0.05$) no fue distinto entre tratamientos ($p > 0.05$) pero sí se vió afectado por el tiempo de maduración ($p < 0.05$). Se observó un descenso de los índices de color (Tabla 2), debido a la inevitable decoloración de la carne como consecuencia de la oxidación de la mioglobina a metamioglobina (Muir *et al.*, 1998). La intensidad de este cambio depende del sistema de alimentación ya que en animales que pastan hay mayor acumulación de antioxidantes que limitan la oxidación de la mioglobina (Boles *et al.*, 2005). Así, Muramoto *et al.* (2003) lograron mayor tiempo de estabilización del color de la carne al suplementar la dieta con β -carotenos.

La textura de la carne, sólo fue afectada y de forma significativa por el tiempo de maduración ($p < 0.001$) y no por el tratamiento ($p > 0.05$). Mooney *et al.* (1998) también observaron resultados similares a los del presente estudio. El sistema de alimentación extensivo a base de pasto genera carne menos tierna que el sistema intensivo con concentrado (Albertí *et al.*, 2002). Ello está posiblemente relacionado con el contenido de la grasa intramuscular que es menor en estos sistemas (French *et al.*, 2000), o con el contenido de colágeno que tiende a incrementarse por el efecto del ejercicio realizado durante el pastoreo (Jurie *et al.*, 1998). La tenderización de la carne con el tiempo es progresiva (Figura 1), (Mooney *et al.*, 1998; Albertí, *et al.*, 2005) y especialmente importante

al inicio de la maduración (9 días, $p < 0.001$), suponiendo el 80.5% del total observado tras 16 días de maduración. Sañudo *et al.* (2004), estudiando terneros cebados en sistema intensivo, también observaron un 92% de tenderización en la primera semana.

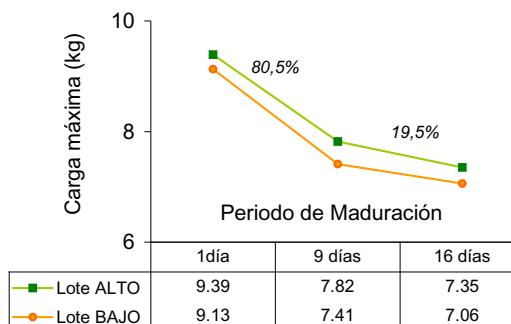
Tabla 2. Variación de los índices de color de la carne por efecto del tiempo.

Tiempo	L*	a*	b*	C	h_{ab}
1 día	39.45 ab	14.55 a	6.16 b	15.84 a	22.65 b
2 días	38.52 b	14.73 a	7.23 a	16.45 a	26.03 a
8 días	39.96 a	12.21 b	4.48 c	13.06 b	19.96 b
e.e.	0.45	0.39	0.35	0.44	1.01
Significación	***	***	***	***	**

e.e.: error estándar. ns.: no significativo; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

En las condiciones del presente estudio sobre calidad de la carne, al no haber encontrado diferencias significativas por efecto de la alimentación invernal y con la finalidad de mejorar algunas características en la calidad de la carne, sería recomendable un periodo de acabado previo al sacrificio para obtener un grado de engrasamiento que mejore las características de la carne o una mayor suplementación energética. Por otro lado, este sistema de alimentación aumenta la vida útil de la carne, posibilitando prolongar el periodo de maduración para mejorar la terneza.

Fig. 1. Variación de la carga máxima (kg), por efecto del tiempo de maduración y tenderización gradual (%).



AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado gracias a la ayuda del INIA (RTA-30-031), MCYT (AGL 2002-00027) y a fondos FEDER.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albertí, P., Lahoz, F., Tena, R., Jaime, S. (2002). Informaciones técnicas. Núm. 101. Gobierno de Aragón.
- Albertí, P., Ripoll, G., Panea, B., Olleta, J.L., Muela, E., Sañudo, C., (2005). ITEA 26(II), 801-803.
- Boles, J., Bowman, J., Boss, D. And Surber, L. (2005). Meat Sci. 70, 25-33.
- Carrasco, S., Joy, M., Blanco, M., Albertí, P., Ripoll, G., Casasús I. (2007). XII Jornadas AIDA, Producción Animal. 16-17 de Mayo. Zaragoza.
- French, P., Stanton, C., Rawless, F., O'Riordan E., Monahan, F., Caffrey, P. (2000). J. Anim. Sci. 55, 2849-2855.
- Geay, Y., Bauchart, D., Hocquette, J.F., Culioli, J., (2001). Reprod. Nutr. Dev. 41, 1-26.
- Hornick J., Eenaeme C., Clinquart A., Gerard O., Istasse L. (1999). Animal Sci. 69: 563-572.
- Jurie, C., Picard, B., Gay, Y. (1998). Meat Sci. 50, 457-469.
- Muir, P., Dreaker, J., Bown, M. (1998). A review. New Zealand Journal of Agricultural Research. 41, 623-635.
- Mooney, M.T., French, P., Moloney, A.P., Riordan, E.O., Troy, D.J. (1998). 44th international congress of meat science and technology. Barcelona, España 298-299.
- Muramoto, T., Nakanishi, N., Shibata, M., Aikawa, K. (2003). Meat Sci. 63, 39-42.
- Sañudo, C., Macie, E., Olleta, J., Villarreal, M., Panea, B., Albertí, P. (2004). Meat Sci. 66, 925-932.
- Shahin, K., Berg, R., Price, M. (1993). Livest. Prod. Sci. 35, 251-264.
- Vestergaard, M., Oksbjerg, N., Henckel, P. (2000). Meat Sci. 54, 177-185.