

## EFFECTO DEL NIVEL DE INGESTIÓN DE LECHE SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE DE TERNEROS LECHALES DE RAZA PARDA

Vieira, C.<sup>1</sup>, García, M.D.<sup>1</sup>, Cerdeño, A.<sup>2</sup>, Mantecón, A. R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estación Tecnológica de la Carne. J. de C.y L. Apdo.58-37770 Guijuelo (Salamanca)

<sup>2</sup> Estación Agrícola Experimental, CSIC. Apdo. 788-24080 León.

### INTRODUCCIÓN

La carne de terneros lechales ha sido asociada, tradicionalmente, con una carne de calidad por su jugosidad, terniza y aceptabilidad general. De los múltiples factores que pueden afectar a la calidad de la carne es de destacar la alimentación y, de manera especial, el nivel de ingestión durante el periodo de crecimiento, por cuanto puede afectar a la composición de la ganancia de peso.

El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de una restricción en la ingestión de leche durante el primer periodo de crecimiento sobre las características indicativas de la calidad de la carne, en terneros lechales de raza Parda.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 17 terneros de raza parda que fueron distribuidos en 2 grupos experimentales. El grupo "ad libitum" fue alimentado con leche entera de vaca *ad libitum*. El grupo "restringido" recibió el mismo alimento pero a un nivel de ingestión del 80 % del grupo "ad libitum" durante los 2,5 primeros meses de vida de los terneros, para pasar posteriormente a recibir una ración *ad libitum* hasta el momento del sacrificio, que para ambos grupos se realizó a los 5 meses.

Una vez sacrificados los animales y tras 24 horas de oreo a 4° C, se tomaron, en la media canal izquierda, las medidas de los parámetros colorimétricos: luminosidad (L\*), índice de rojo (a\*), e índice de amarillo (b\*) de los músculos *Cutaneus trunci* y *Pectoralis*, así como de la grasa subcutánea, en la zona comprendida entre la 6ª y la 10ª costilla, utilizando para ello un espectrocolorímetro Minolta CM-2002.

Se seccionó la parte correspondiente a la 6ª costilla de dicha media canal y se midieron los parámetros colorimétricos del músculo *Longissimus thoracis* y el área de del mismo. Posteriormente, esta sección se envasó y mantuvo a -20°C para, una vez descongelada, realizar la separación de los siguientes componentes: hueso, músculo, grasa subcutánea, grasa intermuscular y otros. En el *L. Thoracis* se determinaron los parámetros químicos: pigmentos hemínicos (Horsney 1956), colágeno total el método oficial y colágeno soluble (Hill, 1966).

De la sección del *L. Thoracis* comprendida entre las costillas 7ª y 11ª, se separaron 2 filetes en los que se determinó la capacidad de retención de agua mediante el cálculo de las pérdidas por goteo (Honikel, 1997) y las pérdidas por presión (Vallejo, 1971). Estas muestras fueron utilizadas para la determinación de: humedad por liofilización, grasa bruta y proteína bruta de acuerdo con los métodos de la AOAC (1990) y la energía bruta mediante bomba calorimétrica adiabática. El resto de la sección se dividió en dos mitades que se envasaron, se mantuvieron a 4°C durante 7 días y posteriormente fueron pesadas y congeladas. Una vez descongeladas, en la mitad craneal se determinaron las pérdidas por congelación, las pérdidas por cocción, y la textura medida de forma instrumental con un texturómetro TA-XT2 (Honickel, 1997). Dichas medidas fueron: compresión al 20 % en carne cruda (kg/cm<sup>2</sup>), compresión al 80 % en carne cruda (kg/cm<sup>2</sup>) y fuerza máxima de corte (kg) en carne cocinada mediante la sonda Warner-Bratzler. En la mitad caudal, se realizó un análisis sensorial (UNE 87-008-92), con la participación de 8 catadores entrenados que evaluaron el olor, la terniza, la jugosidad, el flavor y

la aceptabilidad de las muestras en una escala de 1 a 10. Asimismo, se realizaron pruebas triangulares para detectar diferencias entre los niveles de ingestión considerados. Los análisis estadísticos de los resultados se llevaron a cabo por el procedimiento ANOVA del paquete estadístico SPSS 9.0.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tal y como se indica en la tabla 1, el contenido en humedad, grasa bruta, proteína bruta y energía del *L. thoracis* no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los dos tratamientos experimentales.

En cuanto a los valores obtenidos para el porcentaje de colágeno en el *Longissimus thoracis*, si se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos, correspondiendo el mayor valor para los animales que recibieron una alimentación restringida durante la primera etapa del crecimiento. Respecto a los datos obtenidos para el contenido de colágeno soluble, también se encontró una tendencia ( $p < 0,1$ ) a ser mayor el valor en el grupo "restringido".

**Tabla 1:** Composición del músculo *L. thoracis*.

	Ad libitum	Restringido	RSD	Signific
Humedad	75,74	76,59	1,513	ns
Grasa Bruta (% MS)	5,43	5,89	2,054	ns
Proteína Bruta (% MS)	90,63	90,92	1,929	ns
Colágeno total (% MS)	0,32	0,35	0,047	*
Colágeno soluble (% MS)	0,09	0,14	0,048	+
Mioglobina (mg/g)	2,06	2,41	0,975	ns
Energía B. (Mcal/kg MS)	5,23	5,23	0,236	ns

\* =  $P < 0,05$     + =  $P < 0,1$     ns =  $p > 0,10$

Los valores de los parámetros colorimétricos ( $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$ ) del músculo *C. trunci* fueron 50,61, 7,72 y 10,05 para el grupo "ad libitum" y 50,29, 8,97 y 11,01 para el grupo "restringido". En el en el músculo *Pectoralis*, los valores de los parámetros colorimétricos fueron: 42,49, 13,06 y 9,89 para el tratamiento "ad libitum" y 40,52, 15,31 y 11,42 para el "restringido". Para la grasa subcutánea los valores obtenidos para estos parámetros fueron: 72,76, 0,57 y 2,65 para el grupo "ad libitum" y 71,10, 0,43 y 3,62 para el grupo "restringido". En ninguna de estas localizaciones se encontraron diferencias significativas para los parámetros colorimétricos entre los niveles de ingestión estudiados.

Los valores de los parámetros colorimétricos obtenidos en el *Longissimus thoracis* a nivel de la 6ª costilla se muestran en la tabla 2. Como se puede apreciar tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las dos estrategias de alimentación consideradas, lo cual coincide con la ausencia de diferencias estadísticamente significativas en el contenido de mioglobina, tal y como se indica en la tabla 1. Los valores relativos al índice de rojo, son ligeramente superiores a los encontrados en la bibliografía para terneros lechales (Guignot, 1992), debido probablemente a que en estos casos se utilizaron sustitutivos lácteos con niveles de hierro inferiores a los de la leche de vaca.

La capacidad de retención de agua, tanto medida como pérdidas por goteo como por pérdidas por presión, no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los dos tratamientos experimentales. Los valores obtenidos para las pérdidas por goteo fueron de 3,05% y 3,19% y para las pérdidas por presión 17,35% y 18,22% para los tratamientos "ad libitum" y "restringido", respectivamente.

El porcentaje de peso perdido tras la descongelación de las muestras fue del 2,63 % para el tratamiento "ad libitum" y del 1,84 % para el "restringido", no

existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ambos. En cuanto a las pérdidas durante el cocinado, tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos tratamientos experimentales, siendo los valores de 20,68% y 21,49% para los tratamientos "ad libitum" y "restringido", respectivamente.

Los porcentajes de las fracciones obtenidas tras la disección de la 6ª costilla para los tratamientos "ad libitum" y "restringido" fueron los siguientes: 17,66 y 20,02 para el hueso; 51,60 y 50,05 para el músculo; 3,08 y 2,34 para la grasa subcutánea y 9,94 y 8,47 para la grasa intermuscular. Para ninguna de estas fracciones se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos niveles de ingestión estudiados.

En la tabla 2 se muestran los valores obtenidos para los parámetros relativos a la textura, fuerza de compresión al 20 % y al 80 % medida en carne cruda, así como para la fuerza máxima de corte en carne cocida. Para ninguno de los tres parámetros se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos estudiados.

También en la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos del análisis sensorial del *Longissimus thoracis*. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,5$ ) para la terneza, resultando más tierna la de los terneros que recibieron alimentación *ad libitum* durante todo el periodo. También estos animales presentaron una intensidad de flavor ligeramente superior ( $P < 0,1$ ) al otro grupo. En la prueba triangular realizada, los catadores fueron capaces de diferenciar la carne de ambos tratamientos experimentales, lo que evidencia que la terneza sería uno de los parámetros sensoriales más valorado.

**Tabla 2:** Parámetros colorimétricos, parámetros relacionados con la textura medida de forma instrumental y evaluación sensorial del músculo *L. thoracis*.

	Ad libitum	Restringido	RSD	Signific.
Luminosidad ( <i>L. thoracis</i> )	45,48	44,46	3,508	ns
Índice de rojo ( <i>L. thoracis</i> )	8,20	8,70	2,282	ns
Índice de amarillo ( <i>L. thoracis</i> )	10,63	10,32	1,302	ns
Textura compresión 20% (kg/cm <sup>2</sup> )	0,15	0,18	0,041	ns
Textura compresión 80% (kg/cm <sup>2</sup> )	12,30	14,30	2,469	ns
Textura Warner-Bratzler (kg)	6,14	6,01	1,690	ns
* Olor	5,12	5,50	0,577	ns
* Terneza	5,62	4,69	0,654	*
* Jugosidad	4,28	3,98	0,679	ns
* Flavor	5,14	4,67	0,532	+
* Aceptabilidad	4,15	4,07	0,652	ns

\* =  $p < 0,05$  + =  $p < 0,1$  ns =  $p > 0,10$

a: escala creciente del 1 al 10.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado como parte del proyecto INIA SC 99-013-C2-1

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC (1990). Association Official Analytical Chemist.

GUIGNOT, F., QUICHINI, Y., RENERRE, M., LACOURT, A., MONIN, G. (1992). *J. Sci. Food Agric.*, **58**, 523-539.

HORNSEY, H. C. (1956). *J. Sci. Food Agric.*, **8**, 534-540

HONICKEL, K. O. (1997). *Meat Sci.*, **49**, 447-457

HILL, F. (1966). *J. Food Sci.*, **31**, 161-166.

UNE 87-008-92. R. 17.2.92. BOE 75, 27.3.92.

VALLEJO, M. (1971). *Anales de la facultad de veterinaria de Zaragoza*, VI (6), 263-329.