

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LA CANAL Y LA CARNE DE LECHONES ADSCRITOS A LA M.G. COCHINILLO DE SEGOVIA: EFECTO DE LA EDAD DE SACRIFICIO Y DE LA FORMULACIÓN DE HIERRO ADMINISTRADA

Sánchez, M.J., Martínez, B., Vieira, C., Rubio, B., Sánchez, M., Díaz, M.T., García, M.D.
Estación Tecnológica de la Carne (ITACyL). Apdo. 58. 37770-Guijuelo, Salamanca.

INTRODUCCIÓN

El color es una de las características más importantes de la carne, ya que es el atributo inicial por el que el consumidor juzga, antes de comprar, la calidad de los productos. Este parámetro es especialmente importante en el caso de los cochinitos amparados por la Marca de Garantía (M.G.) Cochinito de Segovia, ya que, según su Reglamento de Uso, uno de los motivos de la “no calificación” de los canales, es el color de la piel, que debe corresponderse con un color blanco céreo o cremoso. En este sentido, los cochinitos que solamente se alimentan de leche materna, dan lugar a canales con piel de color blanquecino y con músculos de color rosa muy claro. Sin embargo, desarrollan rápidamente anemia, ya que el contenido medio en hierro de la leche materna en cerdos es muy bajo (Kegley *et al.*, 2002). Por ello, y teniendo en cuenta que la legislación vigente (Reglamento (CE) N° 1334/2003 de 25 de julio de 2003) establece que, para mantener unos niveles adecuados de hemoglobina, los lechones deben retener entre 7-16 mg/kg de hierro al día, o 21 mg de hierro/kg de aumento de peso corporal, se les debe administrar hierro. Como contrapartida, un incremento en el aporte de hierro en la dieta de los cochinitos, lleva asociado un aumento de la coloración de los canales, no deseable por parte de los productores, restauradores y consumidores. Por otro lado, la edad a la que los lechones alcanzan el peso de sacrificio, establecido por su Reglamento de Uso (3,8 y 5,8 kg), también puede condicionar las características de la canal y de la carne de los lechones. Por ello, el objetivo de este estudio fue establecer la formulación del hierro a aplicar a los cochinitos amparados por la M.G. Cochinito de Segovia, sacrificados a edades diferentes, a fin de evitar la “no calificación” por una intensidad excesiva de color de los canales.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el estudio se utilizaron las camadas de 18 cerdas alimentadas con un pienso tipo para cerdas lactantes (PB 17,0%, GB 5,8%, fibra bruta 7,5%, cenizas 7,5%, lisina 0,95% y corrector vitamínico mineral). Los cochinitos se distribuyeron entre las cerdas, a fin de homogeneizar las camadas. Las cerdas se distribuyeron en grupos, de acuerdo con los tratamientos de hierro (formulaciones comerciales) que iban a recibir los cochinitos: Anamex (200 mg Fe²⁺/día, inyectable), Iron Pasta (200 mg Fe²⁺/día, gel oral), Ferplus 100% (94,7 mg Fe²⁺/día, administración oral líquido), Ferplus 33 % (31,56 mg Fe²⁺/día, administración oral líquido) y Turba, (50 mg Fe²⁺/10 días, administración oral sólido). Además, se incluyó un grupo control al que no se le administró hierro. Los cochinitos se sacrificaron a los 14 y 21 días, en función del peso alcanzado. Una vez sacrificados los animales, las canales se mantuvieron en condiciones de refrigeración (4±1°C), y se analizaron las siguientes características sensoriales:

- (a) Color: se realizó una valoración visual del color externo de la canal mediante comparación con patrones del muestrario de colores Pantone®. Además, el color se determinó instrumentalmente, utilizando un espectrofotómetro Minolta CM-2002, tanto en la parte central de la paletilla como en la grasa subcutánea dorsal y en el músculo *longissimus* izquierdo. Se obtuvieron las medidas de los parámetros colorimétricos: luminosidad (L*), índice de rojo (a*) e índice de amarillo (b*) del sistema CIE-LAB (10°, D65).
- (b) Textura: se determinó de forma instrumental, utilizando un texturómetro TAX-T2 Stable Micro Systems Ltd. provisto de una célula Warner-Bratzler, con la que se midió la resistencia al corte de muestras del músculo *longissimus* cocinadas (Honikel, 1998). El único parámetro considerado fue la fuerza máxima, ya que representa la resistencia máxima que ofrece la muestra de carne a ser cortada o masticada.

El análisis estadístico de los resultados se llevó a cabo por el procedimiento GLM, siendo los factores fijos la edad al sacrificio y el tratamiento con hierro. Las medias fueron separadas por el test Tukey. El paquete estadístico utilizado fue SPSS 14.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras la valoración del color de los cochinitos con la escala Pantone®, el grupo tratados con Anamex fue el único en el que todos los animales fueron “no calificados” por presentar coloraciones más oscuras a las permitidas en el Reglamento de Uso de la M.G., por lo que no se incluyeron en el estudio estadístico. En este estudio, no se encontró un efecto significativo de la edad de los cochinitos al sacrificio en el color ($p>0,05$). Por el contrario, sí se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos de hierro administrados ($p<0,01$), siendo los cochinitos del grupo Control y el grupo Turba, los que obtuvieron puntuaciones más bajas.

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en los parámetros colorimétricos determinados instrumentalmente en la paletilla, en el músculo *longissimus* izquierdo y en la grasa subcutánea dorsal de los cochinitos. En relación al efecto de la edad de sacrificio, los animales sacrificados a mayor edad, mostraron mayor luminosidad en el tocino ($p<0,001$), siendo el índice de rojo ($p<0,05$) y amarillo ($p<0,01$) mayor en la paletilla, y menor en el tocino ($p<0,01$ y $p<0,05$, respectivamente). Es bien sabido que, a medida que aumenta la edad de los animales, sus músculos adquieren un color más intenso y oscuro. Con respecto al tratamiento de hierro administrado, de modo similar a la valoración visual, los animales que recibieron Anamex, fueron los que presentaron mayor índice de rojo ($p<0,001$), en la paletilla y en el tocino, y en consecuencia, menor luminosidad ($p<0,01$). Dicho resultado es lógico ya que, en este tratamiento, no solo la dosis de hierro fue la más alta, sino que además, el tipo de administración, mediante inyección, implica una mayor biodisponibilidad de este mineral (Yu *et al.*, 2000; Kegley *et al.*, 2002). Por último, como era de esperar, el índice de rojo fue mayor ($p<0,001$) en el lomo de los animales tratados con Anamex.

Respecto a la textura valorada instrumentalmente, no se encontraron diferencias significativas entre los animales sacrificados con diferentes edades o tratados con diferentes formulaciones de hierro ($p>0,05$). Los valores de textura obtenidos, fueron en todos los casos, característicos de una carne con una terneza elevada, oscilando entre $3,23\pm 0,25$ kg en el grupo Control y $2,37\pm 0,25$ kg, en los animales tratados con Ferplus 100%.

De los resultados obtenidos se puede concluir que, el tratamiento con Anamex no es adecuado, ya que da lugar a la “no calificación” de las canales. Por otro lado, y dado que no se han encontrado diferencias entre el resto de los tratamientos, el tratamiento de elección será aquel que proporcione el nivel de hierro en sangre más adecuado para garantizar la salud de los cochinitos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la M.G. Cochinito de Segovia, la cesión de los datos utilizados en este estudio. Asimismo, agradecen la colaboración prestada por el personal del laboratorio de la Estación Tecnológica de la Carne. M.J. Sánchez agradece al ITACyL la concesión de la beca que disfruta (Resolución 9/02/2005).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Honikel, K.O. (1998). Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science* 49 (4), 447-457.
- Kegley, E.B., Spears, J.W., Flowers, W.L., Schoenherr, W.D. (2002). Iron methionine as a source of iron for the neonatal pig. *Nutrition Research* 22, 1209-1217.
- Reglamento (CE) no 1334/2003 de la Comisión, de 25 de julio de 2003, por el que se modifican las condiciones para la autorización de una serie de aditivos en la alimentación animal pertenecientes al grupo de los oligoelementos. DOCE L-187/11-12.
- Yu, Huang, W-J y Wen-Shyg Chiou, P. (2000). Bioavailability of iron from amino acid complex in weanling pigs. *Animal Feed Science and Technology* 86, 39-52.

Tabla 1.- Valores obtenidos (valor medio \pm SD) en la evaluación instrumental del color (L*, a* y b*) en la paletilla, lomo y grasa subcutánea de los cochinitillos.

	L*			a*			b*		
	Paletilla	Lomo	Tocino	Paletilla	Lomo	Tocino	Paletilla	Lomo	Tocino
14 días	73,7 \pm 0,5	59,59 \pm 2,7	76,5 \pm 0,4	0,22 \pm 0,1	2,16 \pm 0,4	0,41 \pm 0,2	10,22 \pm 0,4	12,08 \pm 0,3	11,02 \pm 0,4
21 días	73,8 \pm 0,4	58,48 \pm 1,9	79,3 \pm 0,3	0,71 \pm 0,1	1,92 \pm 0,3	-0,32 \pm 0,1	12,13 \pm 0,3	12,57 \pm 0,2	9,90 \pm 0,3
Sign. ¹	NS	NS	***	*	NS	**	**	NS	*
Control	74,8 \pm 0,8 ^b	63,40 \pm 4,0	79,3 \pm 0,5 ^c	-0,12 \pm 0,0 ^a	0,20 \pm 0,1 ^a	-0,65 \pm 0,3 ^a	10,34 \pm 0,6	12,30 \pm 0,4	10,03 \pm 0,6
Anamex	70,2 \pm 1,0 ^a	54,59 \pm 4,9	74,5 \pm 0,7 ^a	2,17 \pm 0,3 ^b	6,83 \pm 0,7 ^c	1,95 \pm 0,4 ^b	12,28 \pm 0,8	12,58 \pm 0,5	11,10 \pm 0,8
Ferplus 33%	73,7 \pm 0,7 ^b	60,45 \pm 3,6	78,9 \pm 0,5 ^c	0,29 \pm 0,2 ^a	0,86 \pm 0,5 ^{ab}	-0,39 \pm 0,3 ^a	11,11 \pm 0,6	12,37 \pm 0,4	10,52 \pm 0,6
Iron pasta	73,4 \pm 0,7 ^b	59,89 \pm 3,6	77,2 \pm 0,5 ^b	0,56 \pm 0,2 ^a	1,95 \pm 0,5 ^b	-0,15 \pm 0,3 ^a	11,56 \pm 0,6	11,99 \pm 0,4	10,41 \pm 0,6
Turba	75,2 \pm 0,7 ^b	56,11 \pm 3,6	79,2 \pm 0,5 ^c	-0,17 \pm 0,0 ^a	0,90 \pm 0,1 ^{ab}	-0,24 \pm 0,0 ^a	10,50 \pm 0,6	12,66 \pm 0,4	9,60 \pm 0,6
Ferplus 100%	74,9 \pm 0,8 ^b	59,77 \pm 4,0	78,8 \pm 0,5 ^{bc}	0,05 \pm 0,0 ^a	1,49 \pm 0,5 ^{ab}	-0,25 \pm 0,0 ^a	11,28 \pm 0,6	12,07 \pm 0,42	11,13 \pm 0,6
Sign. ¹	**	NS	***	***	***	***	NS	NS	NS

¹ Nivel de significación estadístico: *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001. NS: diferencias no significativas (p>0,05).

a, b, c Medias con diferentes superíndices indican diferencias estadísticamente significativas.