

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON MAGNESIO SOBRE LA VALORACIÓN VISUAL DE LA CALIDAD DE LA CARNE DE CERDO ENVASADA EN ATMÓSFERA MODIFICADA

Alonso, V., Provincial, L., Gil, M., Guillén, E., Roncalés, P. y Beltrán, J.A.
Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Universidad de Zaragoza,
Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza, España. veroalon@unizar.es; jbeltran@unizar.es

INTRODUCCIÓN

Uno de los parámetros más importantes en la calidad de la carne fresca es el aspecto o el color de la carne (Risvik, 1994). Sin embargo, muy pocos investigadores han utilizado un panel entrenado para la evaluación visual del color de ésta (O'Sullivan *et al.*, 2003). Por otro lado, las considerables mermas de agua, las cuales son el resultado de varias anomalías genéticas, del manejo y de otros factores, pueden producir grandes pérdidas económicas en la industria del procesado de la carne. Por lo tanto, se han realizado algunos estudios que han concluido que la suplementación con magnesio, por encima de los niveles nutricionales requeridos por los cerdos en los últimos días antes del sacrificio, mejoraba el color y la capacidad de retención de agua (D'Souza *et al.*, 1998; 2000; Hamilton *et al.*, 2003). El envasado en atmósfera modificada es actualmente la manera más común de envasar en los supermercados (Luño *et al.*, 1998) y se utiliza para maximizar la vida útil de la carne y mantener su apariencia atractiva (Viana *et al.*, 2005). En resumen, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la suplementación de la dieta con diferentes fuentes de magnesio sobre la calidad de la carne de cerdo envasada en atmósfera modificada.

MATERIAL Y MÉTODOS

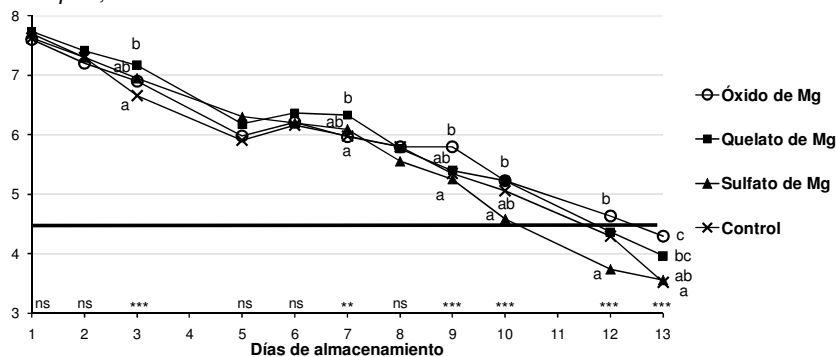
Para el estudio se criaron 40 cerdas (Px(LRxLW)) que fueron alimentadas con la misma dieta basal y sometidas a las mismas condiciones de manejo. Fueron asignadas aleatoriamente a cuatro tratamientos (10 animales/grupo) que consistieron en la suplementación con diversas fuentes de magnesio (Mg) durante los últimos 5 días antes del sacrificio: (1) Dieta control (DC) (sin suplementación); (2) DC + Óxido de Mg (5 g/cerdo/día (50% Mg)); (3) DC + Sulfato de Mg (12,5 g/cerdo/día (20% Mg)); y (4) DC + Quelato de Mg (11,7 g/cerdo/día (21,4 % Mg)). Todos los animales fueron sacrificados el mismo día y el tiempo de espera antes del sacrificio fue de 2 horas. El peso vivo aproximado fue 107 kg. Se obtuvo el músculo *Longissimus lumborum* (LL) de cada uno de los animales inmediatamente después del despiece. Transcurridas 24 h a 4[±]1 °C, el músculo LL fue cortado en 6 filetes de 2 cm de grosor. Cada uno de los filetes fue envasado en atmósfera modificada (80 % O₂/20 % CO₂) y mantenido a 4[±]1 °C en condiciones estándar de iluminación (14 horas/día) durante 13 días. Las muestras fueron evaluadas por un panel de 9 miembros, los cuales habían sido entrenados en evaluación sensorial y estaban familiarizados con la evaluación visual de carne de cerdo. Los panelistas utilizaron una escala de 8 puntos para cuantificar los atributos de color y aceptabilidad global (1=muy desagradable a 8=muy agradable) y una escala de 5 puntos para el exudado (1=no exudativa a 5=muy exudativa). Se estableció que el límite de aceptabilidad en el color y en la aceptabilidad global fuera el valor 4,5, por debajo del cual las muestras serían rechazadas para la compra. Durante los 13 días que duró el experimento, los panelistas evaluaron 40 muestras codificadas cada día que fueron mantenidas en refrigeración en las mismas condiciones de iluminación. El tratamiento estadístico de los resultados se realizó mediante el análisis de la varianza con el modelo GLM en el paquete estadístico SPSS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mantener un color atractivo en la carne es muy importante ya que el color es el primer atributo que los consumidores utilizan para evaluar la calidad de la carne y, por lo tanto, juega un papel principal en las decisiones de compra (Viana *et al.*, 2005). Debido a esto el color fue uno de los atributos evaluados durante el almacenamiento (Figura 1). El color de las muestras procedentes de cerdos suplementados con quelato de Mg obtuvo generalmente las puntuaciones más altas durante todos los días del almacenamiento. El tratamiento con óxido de Mg obtuvo también altas valoraciones pero a partir del día 9. Sin embargo, el tratamiento con sulfato de Mg fue el peor valorado a partir del día 8 hasta el final del experimento. Como puede observarse en la siguiente figura, se produjo un

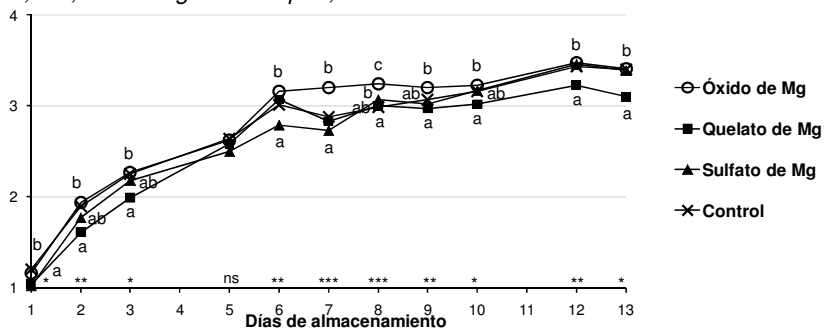
descenso en las valoraciones del color a lo largo de los días del estudio, alcanzándose aproximadamente al día 10 el límite de aceptabilidad en el color para el tratamiento con sulfato de Mg, al día 11 para los tratamientos con quelato de Mg y control y al día 12 para el tratamiento con óxido de Mg.

Figura 1. Evolución de la valoración visual del color a lo largo de 13 días de almacenamiento para cada uno de los tratamientos. Significación: ** = $p \leq 0,01$; *** = $p \leq 0,001$; ns: No significativa $p > 0,1$.



Las puntuaciones de la evaluación visual del exudado están representadas en la Figura 2. Los tratamientos con sulfato de Mg y quelato de Mg hasta el día 5. Además, se puede observar que el grupo suplementado con óxido de Mg es el que obtuvo mayores puntuaciones en cantidad de exudado con respecto al resto de grupos a lo largo de los días de almacenamiento. Por el contrario, el tratamiento con quelato de Mg fue valorado con las menores puntuaciones desde el día 11 al 13 de almacenamiento, mientras que el resto de los tratamientos tuvieron valoraciones similares pero más altas. De acuerdo con los resultados mostrados anteriormente la valoración del exudado incremento gradualmente hasta el día 6, pero posteriormente este incremento fue mucho más lento.

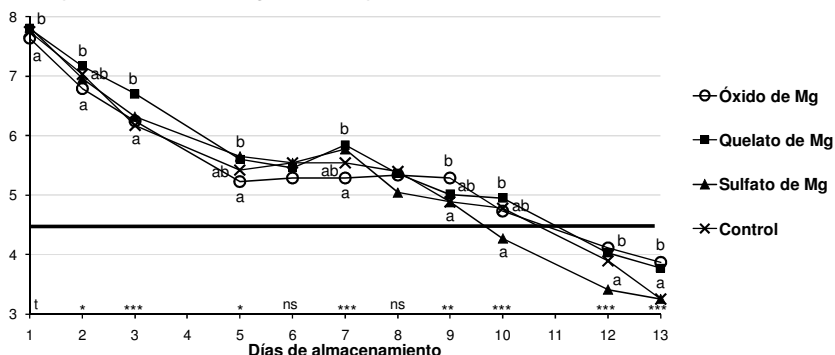
Figura 2. Evolución de la valoración visual del exudado a lo largo de 13 días de almacenamiento para cada uno de los tratamientos. Significación: * = $p \leq 0,05$; ** = $p \leq 0,01$; *** = $p \leq 0,001$; ns: No significativa $p > 0,1$.



La aceptabilidad global fue definida para los panelistas como una valoración media de los dos atributos evaluados anteriormente (color y exudado). En la Figura 3 se representa la aceptabilidad global de cada uno de los tratamientos. El tratamiento con óxido de Mg fue el peor evaluado durante los primeros 7 días. Esto probablemente es debido a que fue el tratamiento que presentó las mayores puntuaciones en el atributo exudado en esos días y a los consumidores no les parece atractiva la carne envasada que contiene una gran cantidad de exudado en la bandeja (McMillin, 2008). Sin embargo, a partir del día 9 de almacenamiento este tratamiento mantiene un color mejor con respecto a los otros y a pesar de que tenga mucho exudado, la aceptabilidad global es positiva. El grupo suplementado

con quelato de Mg mantiene unas puntuaciones aceptables a lo largo de todos los días del estudio. En cuanto al tratamiento con sulfato de Mg, comienza teniendo valoraciones generales altas pero al llegar al día 8 éstas descienden gradualmente. Esto quizá sea debido a que a partir de ese día se produjo un descenso también en las valoraciones del color. Por otro lado, el tratamiento control obtuvo puntuaciones intermedias durante casi todo el estudio. De acuerdo con la figura 3, las bandejas del tratamiento con sulfato de Mg serían compradas hasta el día 9 y las de los otros tratamientos hasta el día 11.

Figura 3. Evolución de la valoración visual de la aceptabilidad global a lo largo de 13 días de almacenamiento para cada uno de los tratamientos. Significación: $t = p \leq 0,1$; * = $p \leq 0,05$; ** = $p \leq 0,01$; *** = $p \leq 0,001$; ns: No significativa $p > 0,1$.



En conclusión, la suplementación con quelato de Mg obtuvo las mejores valoraciones en los tres atributos, mientras que las peores valoraciones en color y aceptabilidad global fueron para la suplementación con sulfato de Mg y las peores en exudado fueron para las suplementación con óxido de Mg.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D'Souza, D. N., Warner, R. D., Leury, B. J., & Dunshea, F. R. 1998. *J. Anim. Sci.* 76: 104-109.
- D'Souza, D. N., Warner, R. D., Leury, B. J., & Dunshea, F. R. 2000. *Aust. J. Agr. Res.* 51: 185-189.
- Hamilton, D. N., Ellis, M., McKeith, F. K., & Eggert, J. M. 2003. *Meat Sci.* 65: 853-857.
- Luño, M., Beltrán, J. A., & Roncalés, P. 1998. *Meat Sci.* 48: 71-84.
- McMillin, K. W. 2008. *Meat Sci.* 80: 43-65.
- O'Sullivan, M. G., Byrne, D. V., & Martens, M. 2003. *Meat Sci.* 63: 119-129.
- Risvik, E. 1994. *Meat Sci.* 36: 67-77.
- Viana, E. S., Gomide, L. A. M., Vanetti, M. C. D. 2005. *Meat Sci.* 71: 696-705.

EFFECT OF DIETARY MAGNESIUM SUPPLEMENTATION ON SENSORY VISUAL ASSESSMENT OF PORK MEAT PACKAGED IN MODIFIED ATMOSPHERE

ABSTRACT. This study compared the effect of dietary magnesium supplementation on sensory visual assessment of pork meat quality during 13 days of storage at $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ under modified atmosphere conditions (80 % O_2 /20 % CO_2). The experiment was conducted with 40 female pigs (Pietrain x (Landrace x Large White)) which were fed with four diets during the last 5 days prior to slaughter: (1) control diet with no supplement (2) magnesium oxide (5 g/pig/day), (3) magnesium sulphate (12.5 g/pig/day) and (4) magnesium chelate (11.7 g/pig/day) (consisting of 2.5 g elemental Mg). The sensory visual assessment of pork meat from pigs supplemented with Mg chelate generally obtained high colour and low exudative scores, so had acceptable overall acceptance scores throughout display. In contrast, the worst visual colour and overall acceptance evaluation was in Mg sulphate treatment and the worst visual exudative assessment was in Mg oxide. Based on the results from this experiment, dietary magnesium chelate supplementation could be effective in improving sensory visual assessment of pork meat quality during 13 days of storage under modified atmosphere conditions.

Keywords: Magnesium, Modified atmosphere packaging, Sensory visual assessment.