

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE EXTRACTOS DERIVADOS DE PLANTAS EN EL PIENSO SOBRE LA CALIDAD INSTRUMENTAL DE LA CARNE DE CERDO: VIDA ÚTIL y PREVALENCIA DE *SALMONELLA*

Panea, B., Albertí, P. y Ripoll, G.

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón-IA2.
Avenida de Montañana 930, 50059 Zaragoza. bpaneaa@aragon.es

INTRODUCCIÓN

Aragón presenta niveles de prevalencia de salmonelosis por encima de la media europea (Vico y Mainar-Jaime, 2009). Los extractos derivados de plantas (EDP) poseen propiedades antimicrobianas y actúan sobre el control de la infección por *Salmonella spp.* en condiciones naturales de explotación. Sin embargo, una dieta rica en ácidos grasos poliinsaturados (PUFA), puede hacer la grasa de la carne más susceptible a la oxidación. Para frenar la oxidación se pueden utilizar antioxidantes sintéticos (Jensen *et al.*, 1997) pero los consumidores los rechazan debido a su posible toxicidad, por lo que hay un gran interés en antioxidantes de origen natural, entre los que se encuentran los derivados de las plantas (Haak *et al.*, 2008). Además, para conseguir alimentos seguros, éstos deben llegar al consumidor en las mejores condiciones posibles y para ello es fundamental el envasado. El vacío permite el alargamiento del periodo de conservación al impedir el crecimiento de bacterias aeróbicas (Gill y Jones, 1996), pero confiere a la carne un color pardo poco atractivo. En las atmósferas tipo skin no hay apenas pérdida de color y la oxidación se minimiza (Belcher, 2006). El MAP mantiene el color rojo deseable de la carne y previene el crecimiento de patógenos, pero incrementa la oxidación (Renner, 1986). El objetivo del presente trabajo fue investigar si la adición de extractos derivados de plantas a la dieta de los cerdos es capaz de alargar la vida útil y reducir la presencia de *Salmonella* de la carne envasada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 36 machos y 36 hembras, repartidos en tres lotes. CONTROL: pienso comercial. ACEITE: pienso control + 2 Kg aceite/Tm mezcla de carvacrol, timol, eugeno y aldehído cinámico (Molimen, Barcelona). AJO: pienso control + 0,5 Kg/Tm pienso de derivados del ajo (aliina y alicina, Domca, S.A., Granada). A las 24 horas tras el sacrificio, se extrajo el *Longissimus thoracis et lumborum*, se midió el pH (Crison 507, Crison Instruments S.A., Barcelona, Spain). Se obtuvo un filete para la determinación de la cantidad de grasa intramuscular (AOCS Am 5-04) con un extractor Ankom XT10. Para el color (Minolta CM-2006, D65) TBARs (Ripoll *et al.*, 2013), textura (baño María hasta 70°C temperatura interna y célula WB en un Instron 5543) índice de oxidación (TBAR) y presencia de *Salmonella* (R.UE 2073/2005 y R. UE1441/2007), se muestreó un filete por cada tiempo de conservación (1, 4 y 7 días post-mortem) y tipo de envasado. Los tres envasados fueron: 1. FILM. Bandeja de poliexpán con FILM permeable al oxígeno. 2. MAP. Bandeja de poliestireno y atmósfera protectora 70% O₂, 30% CO₂) y 3. VACÍO. Vacío hasta el 4º día post-mortem, desembolsado y bandeja poliexpán con FILM permeable. Se hizo un GLM (SPSS 15.0) con sexo, envase y tiempo como efectos fijos y las diferencias entre medias se calcularon mediante Duncan (p<0,05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sólo el sexo afectó al pH, mayor en machos, aunque ambos están en el rango normal para la especie (Garitano *et al.*, 2012, Latorre *et al.*, 2009). Los valores de grasa intramuscular (4,02% de media; e.e.=0,18) coinciden con los de otros autores (Calvo *et al.*, 2011, Garitano *et al.*, 2012). Ninguno de los factores influyó sobre la cantidad de grasa intramuscular, posiblemente porque las dietas eran isoenergéticas e isoproteicas y todos los animales se sacrificaron al mismo peso. La ausencia de efecto de los EDP en la cantidad de grasa intramuscular ya había sido descrita por otros autores (Ranucci *et al.*, 2015). El color se vio afectado por todos los factores considerados. La L* aumentó desde el día 1 hasta el día 7, siendo mucho más marcado en MAP. Independientemente del tipo de envase, el Chroma (C*)

aumentó a lo largo de los 4 primeros días de exposición, para mantenerse constante después y los valores de C* son mayores en MAP que en los otros envases. Nuestros resultados están de acuerdo con los de otros autores que han descrito que las condiciones de envasado afectan al color de la carne (Alonso *et al.*, 2015, Álvarez-Rodríguez *et al.*, 2015). Los valores de oxidación fueron muy bajos durante todo el tiempo de almacenamiento y dependen del tiempo de almacenamiento y del envase: no hay cambio a lo largo del tiempo en el envase a VACÍO pero se incrementa tanto en FILM como en MAP y los valores en MAP son siempre más altos. El efecto antioxidante de los extractos de plantas no acaba de estar claro en la bibliografía. Así, Simitzis *et al.*, (2010) no encontraron efecto de la adición de aceite de orégano mientras que Martínez *et al.*, (2006) describen un efecto de una mezcla de romero y ácido ascórbico en la estabilidad del salchichón y Hanczakowska *et al.*, (2015) encontraron un efecto de una mezcla de hierbas (*Salvia officinalis*, *Urtica dioica*, *Melissa officinalis* and *Echinacea purpurea*) en carne de cerdo tras 5 meses de congelación. Por otra parte, Fernandez-Lopez *et al.*, (2005) concluyen que las propiedades antioxidantes del ajo dependen de las concentraciones y del método de extracción de sus compuestos activos. La textura se vio afectada por la adición de extractos y por el envase, pero no por el tiempo de almacenamiento. Tanto en FILM como al VACÍO, la carne del lote ACEITE fue más dura que el resto, pero no existen diferencias entre lotes dentro del envase MAP. La carne envasada en MAP fue siempre más dura que el resto. Sorheim *et al.*, (2004) describen que la carne es más tierna si está envasada al vacío que si está en un envase rico en oxígeno, especialmente durante los 7 primeros días y según Bell *et al.*, (1996) es el O₂ y no el CO₂ el gas responsable de un inadecuado ablandamiento de la carne. La prevalencia de *Salmonella* sólo se vio afectada por el lote, siendo menor en el lote ACEITE. Los aceites esenciales de muchas plantas son capaces de inhibir el crecimiento de patógenos, incluida la *Salmonella* (Govaris *et al.*, 2010, Hasapidou y Savvaidis, 2011). Los porcentajes de casos positivos de *Salmonella* que hemos encontrado en el presente experimento están de acuerdo con Valero *et al.*, (2014) quienes describen una prevalencia del 8,33% o con Doménech *et al.*, (2015) quienes describen una prevalencia del 4,6%,. Según Valero *et al.*, (2014) o Manfreda *et al.*, (2014) la *Salmonella* es capaz de sobrevivir, e incluso de crecer, en condiciones de refrigeración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Rodríguez J (2015). XVI Jornadas sobre Producción Animal Tomo II, 657-659.
- Belcher JN (2006). Meat Sci 74, 143-8.
- Bell RG (1996). Meat Sci 42, 371-386.
- Calvo S (2011). XIV Jornadas sobre Producción Animal Tomo II, 682-684.
- Doménech E (2015). Food Control 57, 18-23.
- Fernandez-Lopez J (2005). Meat Sci 69, 371-80.
- Garitano I (2012). ITEA I 108, 241-255.
- Gill CO (1996). Meat Sci 42, 203-213.
- Govaris A (2010). Int J Food Microbiol 137, 175-180.
- Haak L, (2008). Meat Sci 78, 239-47.
- Hanczakowska E (2015). Meat Sci 108, 61-6.
- Hasapidou A (2011). Food Res Int 44, 2751-2756.
- Jensen C (1997). Meat Sci 45, 491-500.
- Latorre MA (2009). J An Sci 87, 1464-1471.
- Manfreda G (2014). Int J Food Microbiol 184, 55-59.
- Martínez L (2006). J Sci Food Agric 86, 1298-1307.
- Ranucci D (2015). Meat Sci 100, 319-26.
- Renerre M (1986). Bull Tech CRZV Theix, INRA 65, 41-45.
- Ripoll G (2013). Meat Sci 93, 906-13.
- Simitzis PE (2010). Meat Sci 84, 670-676.
- Valero A (2014). Int J Food Microbiol 184, 60-63.
- Vico JP (2009). XIII jornadas sobre Producción Animal Tomo I, 182-184.

Agradecimientos: A Raúl Mainar, Carolina Albertí, Sara Andrés y el ALAT del CITA por el apoyo técnico y de laboratorio. Trabajo financiado por el Plan FITE.

INFLUENCE OF ADDITION OF PLANTS BASED EXTRACTS TO PIG' FEED ON PORK MEAT QUALITY: SHELF-LIFE AND *SALMONELLA* PREVALENCE

ABSTRACT: The aim of the study was to investigate if the addition of plant-based extracts to pig' feed was able to enlarge meat shelf-life and to reduce *Salmonella* prevalence. We used 36 males and 36 females, from three experimental lots: CONTROL, feed with commercial feedlot, ALLIUM, with control feed +0,5Kg/Tm of allium extract and OIL, with control feed + 2

Kg/Tm of a carvacrol, thymol and cymenic aldehyde mixture. *Longissimus thoracis et lumborum* were extracted at 24 hours post-mortem and pH, intramuscular fat, color, lipid oxidation, instrumental texture and *Salmonella* presence/absence were investigated. pH was slightly higher in males. Intramuscular fat content was unaffected by studied effects. Color changed throughout ageing, especially in MAP. Lipid oxidation was higher in MAP and they didn't happen in vacuum packaging. Texture values were higher in Oil lot and in MAP packaging.

Keywords: antioxidants, packaging, shelf-life, *Salmonella*

Tabla 1. Valores de dureza (N/cm²) para la carne de cerdo en función del envase y dieta de los cerdos

	CONTROL	AJO	ACEITE
Film	2.51 by	2.61 by	2.94 ay
Vacío	2.67 by	2.85 bx	3.24 ax
MAP	2.88 x	2.82 x	2.89 y

a, b, letras en la misma fila implican diferencias entre lotes ($p < 0,05$). x, y, letras distintas en la misma columna implican diferencias entre envases ($p < 0,05$).

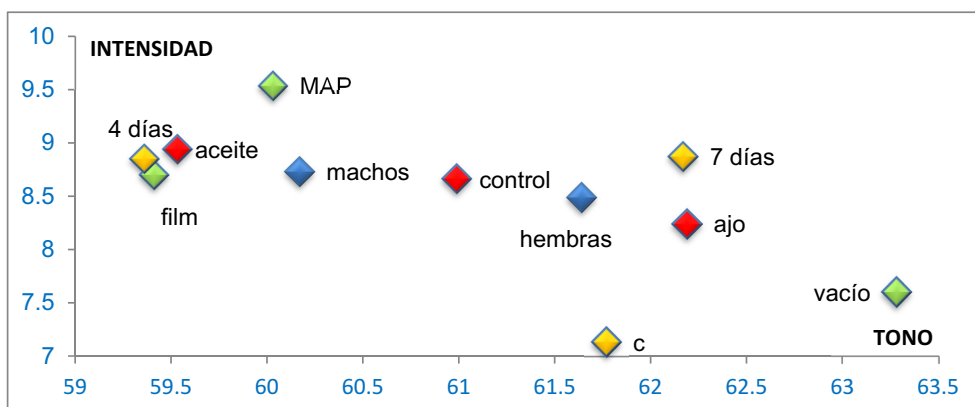


Figura 1. Representación del color de la carne de cerdo (intensidad frente a tono)

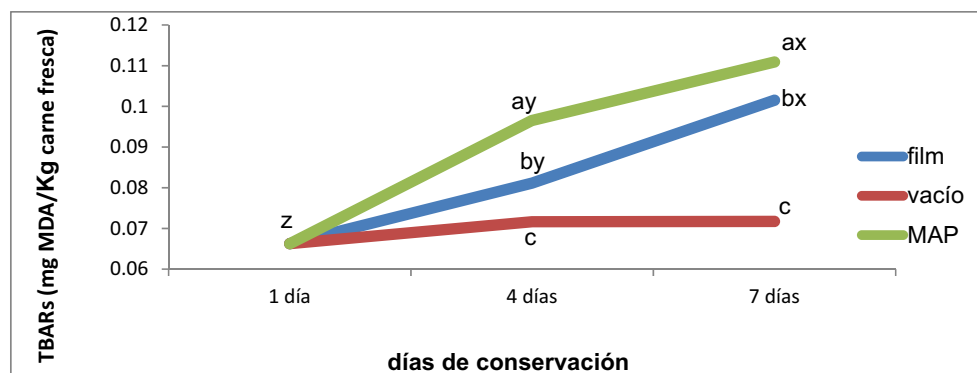


Figura 2. Evolución de los valores de oxidación de la carne de cerdo a lo largo del tiempo, en cada tipo de envase