

ANALISIS DE COMPUESTOS VOLATILES DE CARNE DE LECHAZO DE PRODUCCION ECOLOGICA Y CONVENCIONAL

Revilla¹, I., Vivar-Quintana¹, A.M., Lurueña-Martínez, M.A., Palacios², C., Wilches³, D., Rovira³, J. y Jaime³, I.

¹Area de Tecnología de Alimentos, Universidad de Salamanca, E.P.S. de Zamora, Av. Requejo 33, 49022 Zamora. irevilla@usal.es.

²Area de Producción Animal. Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, Avda Filiberto Villalobos, 119, 37007 Salamanca.

³Area de Tecnología de Alimentos, Universidad de Burgos. Plaza Misael Bañuelos s/n. 09001 Burgos.

INTRODUCCION

A pesar de que el consumo mundial de carne ha aumentado, cada vez se cuestiona más la sostenibilidad ecológica y ética de la producción ganadera. Como respuesta, está ganando terreno a nivel internacional la producción ecológica ya que puede asentarse en zonas en las que los pastos mejoran la fertilidad del terreno, usando subproductos de las cosechas vegetales o incluso desechos de los recursos forestales y su industria lo que la convierte en una producción más sostenible (Kum, 2002). Además de la sostenibilidad, las encuestas revelan la creencia de los consumidores en el mejor sabor y salubridad de la carne ecológica (Farodyne, 1999). Aunque existe un número creciente de trabajos que comparan la producción de carne en condiciones ecológicas con la producción convencional, hay muy pocos estudios que se centren en la calidad nutricional y sensorial de la carne de cordero (Nurnberg et al., 2006, Palacios et al., 2008). Sin embargo, estos estudios muestran que el cordero de producción ecológica presenta mejores características sensoriales en términos de textura, jugosidad, aroma y apreciación global (Angood et al., 2007; Revilla et al., 2008). El aroma del cordero depende principalmente de la composición lipídica de la carne y como ésta depende de la dieta del animal el perfil de volátiles también se verá afectado por ella (Elmore et al., 2000) y por lo tanto también el aroma percibido por el consumidor (Sañudo et al., 2000). En producción ecológica es obligatorio que el 60% de la ración sea forraje mientras que en convencional se suele recurrir a concentrados, esta diferencia de alimentación es probable que cause diferencias en los compuestos volátiles de ambos grupos. Teniendo en cuenta todos estos factores, el objetivo del presente trabajo fue estudiar la composición de la fracción volátil de la carne de lechazo para intentar establecer las diferencias tanto en volátiles presentes como en concentración de los mismos entre lechazos de producción ecológica y convencional e intentar relacionar estos compuestos con el perfil sensorial de la carne.

MATERIAL Y METODOS

Los animales que se utilizaron fueron 24 corderos lechazos alimentados exclusivamente a base de leche materna de raza Castellana (12 animales) y Churra (12) con 6 animales por sistema de producción (ecológico o convencional) todos ellos de la misma área geográfica (Sayago, Zamora). Los corderos ecológicos pasaban el día en los pastos con sus madres, cuya dieta a base de cebada fresca en consumo a diente se suplementó en un 30% de la ración con una mezcla certificada ecológica (17% avena, 13% cebada, 10% de semillas de girasol, 25% guisantes y 35% de forraje de alfalfa). Los corderos convencionales permanecieron en el establo donde sus madres fueron alimentadas con un concentrado comercial (18% de pulpa de remolacha, 26% de alfalfa, 22% de cebada, 12% maíz, 12% soja y 10% algodón). Los animales fueron sacrificados a los 11 ±0,5 Kg de peso vivo (20-25 días) en mataderos certificados por el Consejo de Agricultura Ecológica de Castilla y León (CAECYL). Las canales fueron enfriadas en condiciones comerciales a 4°C y 80% de HR durante 4 horas. Las canales llegaron al Laboratorio de Tecnología de Alimentos tras 3 días de maduración postsacrificio, donde se extrajo el *L. dorsi* que fue envasado al vacío y congelado a -20°C a la espera del análisis posterior.

La descongelación se realizó a 5°C, tras la cual se sometieron a cocción en horno eléctrico a 160°C durante 15 minutos hasta 77,5°C centro pieza. Se introdujeron 2 gramos de muestra en viales de 20 ml sellados con clorobutil/PTFE. La extracción se realizó en el espacio de cabeza mediante SPDE (Solid Phase Dynamic Extraction) con recubrimiento de

polidimetilsiloxano-carbón activo (PDMS-AC). Las muestras tras incubación de 1 minuto a 70°C se sometieron a 50 ciclos de aspiración con una velocidad de extracción de 40 µl/s, el volumen y velocidad de desorción fueron 500 µl y 15 µl/s respectivamente. El análisis de volátiles se realizó en un cromatógrafo de gases (Agilent GC6890N) acoplado a un detector de espectrometría de masas (Agilent 5873i) equipado con una columna capilar tipo HP-5 MS (5% fenilmetil silicona, 50 m x 320µm x 1.05 µm, Quadrex Corporation). El gas portador fue helio (1 ml/min) con una rampa de temperatura desde 40°C hasta 240°C a 3°C/min. La temperatura de inyección fue 250°C en modo splitless. Los espectros de masas se generaron por impacto electrónico a 70eV con un voltaje multiplicador de 1835 V. Los compuestos volátiles se identificaron por comparación con los espectros de masas de las librerías Wiley7n y NIST02. Cada muestra se analizó por triplicado. Los datos se sometieron a un análisis ANOVA de un factor usando el programa Statgraphic Plus for Windows Computer Package (1995 Manugistics, Inc.).

RESULTADOS Y DISCUSION

En las muestras analizadas se encontraron un total de 56 compuestos, de los cuales 30 aparecieron en los cuatro grupos de animales en estudio. En la tabla 1 se recogen los valores medios según el sistema de producción, independientemente de la raza encontrándose diferencias estadísticamente en ocho de los compuestos analizados. Los niveles de etanol, pentanal, 2-heptanona, 2-3 octadiona, 2-pentilfurano, octanal y nonanal fueron significativamente más altos en los corderos de producción convencional. Este resultado justificaría el menor valor de intensidad de aroma encontrado en corderos ecológicos frente a los convencionales (Revilla et al., 2008). Según la base de datos de olores de productos naturales Flavornet, determinados por cromatografía de gases-olfatometría (GC-O) el etanol es responsable del aroma dulce y el pentanal de un aroma pungente pero también a almendra, por su parte la 2-heptanona, 2-3 octadiona, 2-pentilfurano, octanal, octenal y nonanal tienen todos ellos una nota aromática a mantequilla, grasa o jabón lo cual justificaría las puntuaciones ligeramente más bajas en cuanto al aroma, aunque no estadísticamente significativas, obtenidas por los corderos convencionales en las pruebas de consumo en casa realizadas por los consumidores y quizá también haya influido en la aceptación significativamente menor de estas muestras (Revilla et al., 2008).

Por otro lado el heptanol es el único que se encuentra en mayor proporción en el lechazo de producción ecológica y de acuerdo con Flavornet, el heptanol es el responsable de olor a hierba, setas y verde. Este resultado se correlaciona con el mayor olor a campo encontrado por los panelistas en el análisis descriptivo cualitativo de estas muestras.

Además de estos compuestos otros volátiles se encontraron únicamente en algunos de los grupos estudiados. Así el alcohol bencílico, que se asocia a aromas dulces, florales y afrutados, se encontró solo en muestras de cordero ecológico. El 2-decenal que también se asocia a olores a naranja y flores verdes, se encontró en muestras de lechazo ecológico de raza Castellana y tanto en convencional como en ecológico de Churra, en este último en mayor cantidad, por lo que ambos compuestos se pueden asociar a la producción ecológica. Dadas sus notas aromáticas podrían ser responsables junto con el heptanol del mayor aroma a campo descrito en estas muestras.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Angood K.M., Word, J.D., Nute, G.R. Whittington F.M., Hughes, S.I., y Sheard P.R. 2007. *Meat Sci.* 78: 176-184.
- Elmore. J.S., Mottram, D.S., Enser, M. y Wood, J.D. 2000. *Meat. Sci.* 55: 149-159.
- Milton Keyness. Kum K.I. (2002). *Agric. Ecos. y Environm.* 88, 95-101.
- Nurberg, K., Zupp, W., Grumbach, S., Martín, J., Ender, K. y Hartung, M. 2006. *Fleischwirtschaft*, 86(5): 103-106.
- Palacios, C., Revilla, I., Vivar-Quintana, A.M., Lurueña-Martínez, M.A. y Severiano-Pérez, P. 2008. *Cultivating the future based on science. Vol.2:* 514-517. Bonn: ISOFAR.
- Revilla, I., Vivar-Quintana, A.M., Lurueña-Martínez, M.A., Palacios, C y Severiano-Pérez, P. 2008. *Cultivating the future based on science. Vol.2:* 622-625. Bonn: ISOFAR.
- Sañudo, C., Enser M. E., Campo, M. M., Nute, G. R., María, G., Sierra, I. y Wood, J.D. 2000. *Meat Sci.* 54:339-346.

Tabla 1. Valores medios del área de cada pico (n=12) para los dos sistemas de producción.

Compuesto	Ecológico	Convencional	p
Etanol	3,45E+07	6,85E+07	0.05
1-propanol	1,71E+06	1,55E+06	NS
Heptano	6,00E+06	7,19E+06	NS
2-metil-3-pentanona	6,32E+06	2,90E+06	NS
2-etilfurano	2,82E+06	1,21E+06	NS
Pentanal	1,27E+07	2,60E+07	0.05
3-hidroxi-2-butanona	8,57E+06	4,27E+06	NS
3-metil-1-butanol	1,77E+07	1,17E+07	NS
1-pentanol	1,77E+07	1,70E+07	NS
Octano	1,07E+07	1,35E+07	NS
Hexanal	1,56E+08	2,64E+08	NS
Hexanol	4,90E+07	3,28E+07	NS
Xyleno	3,03E+06	2,77E+06	NS
2-heptanona	2,57E+06	3,35E+06	0.05
n-heptanal	2,93E+07	3,06E+07	NS
Heptanol	5,17E+06	3,65E+06	0.05
2,2,4,6,6-pentametilheptanal	2,68E+06	3,32E+06	NS
1-octen-3-ol	1,79E+07	1,97E+07	NS
2,3-octanodiona	9,78E+06	1,52E+07	0.05
2-pentilfurano	5,41E+06	7,79E+06	0.05
Benzaldehido	4,63E+06	6,30E+06	NS
Octanal	9,25E+06	1,69E+07	0.05
1,8-cineol	1,47E+06	1,80E+06	NS
Nonanal	2,48E+07	4,91E+07	0.05
2-nonenal	2,41E+06	1,86E+06	NS
Tridecano	1,42E+06	5,03E+06	NS
Tetradecano	1,30E+06	1,08E+06	NS
1,19-eicosadieno	9,36E+05	3,82E+06	NS
Tetradecanal	1,16E+06	6,41E+06	NS
Hexadecanal	1,44E+06	5,47E+06	NS

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Junta de Castilla y León la financiación de este proyecto (SA015A07).

VOLATILE COMPOUNDS ANALYSIS OF SUCKLING LAMB MEAT OF CONVENTIONAL AND ORGANIC PRODUCTION SYSTEMS

ABSTRACT. The effect of organic vs conventional production system on the formation of aroma volatiles has been examined. The meat was obtained from four groups (6 animals each) of suckling lambs of Churra and Castellana breeds reared under both production systems. 30 volatile compounds were detected and quantified in all the groups and the results showed significant higher levels of ethanol, pentanal, 2-heptanone, 2-3 octanedione, 2-pentylfuran, octanal and nonanal in conventional suckling lamb meat that was correlated with the higher flavour intensity of this meat. However heptanol showed higher values in organic meat. The odour descriptors for this compound are green, grass and mushroom and may be the responsible of the higher “country smell” found in organic meat. Other compounds only or mainly found in organic meat were benzenemethanol and 2-decenal with sweet, floral green or fruity aroma which could contribute to the described “country smell”.

Keywords: Suckling lamb, organic, conventional, volatile compounds