

**CONVENIO CNFR - INIA****Efecto de las pasturas sobre la composición química de la grasa intramuscular de cerdos machos enteros y castrados producidos al aire libre en el Uruguay**

Ing. Agr. Ana Echenique<sup>1</sup>, Ing. Agr. Gustavo Pardo<sup>1</sup>,  
Ing. Agr. Gustavo Capra<sup>2</sup>, Dra. María A. Grompone<sup>3</sup>,  
Quím. Nahir Urruzola<sup>3</sup>

El presente trabajo fue presentado recientemente por la Ing. Agr. Ana Echenique en las XIII Jornadas de Producción Animal en Zaragoza (España). El mismo fue realizado por CNFR, INIA y la Facultad de Química (UDELAR) en el marco del Proyecto FPTA 220 "Desarrollo de tecnologías para la mejora de la calidad de producto en sistemas familiares de producción porcina". En este Proyecto participan además de las instituciones mencionadas, el LATU, INAC y la Facultad de Veterinaria.

**INTRODUCCION**

A nivel mundial, los consumidores cada vez más se interesan por una dieta saludable y sensorialmente atractiva. En este sentido, la preocupación por el contenido y tipo de grasas de los productos cárnicos es creciente y el Uruguay no es excepción en estas tendencias globales. Si bien la composición en ácidos grasos de los lípidos de la carne porcina varía según la localización anatómica, el tipo genético, el sexo y la alimentación, entre otros factores (Wood *et al.*, 2008), es posible modificar la cantidad y composición en dichos ácidos grasos hacia perfiles más saludables que los tradicionales (Nurnberg *et al.*, 1998; López Bote *et al.*, 2004; Monziols *et al.*, 2007). Una vía factible de modificación del perfil lipídico de la grasa porcina es a través de la dieta. Esta situación es explicada por la condición de monogástrico de los cerdos, ya que la composición de ácidos grasos de los lípidos tisulares refleja de un modo más o menos aproximado el perfil de ácidos grasos de los alimentos ingeridos (Scheeder *et al.*, 2003; Martínez *et al.*, 2007).

Desde hace algún tiempo, en el Uruguay se está investigando en la producción de carne de cerdo para consumo fresco con perfiles lipídicos más saludables, mediante la incorporación de pasturas en la dieta animal, así como de otros alimentos ricos en ácidos grasos insaturados, en sistemas de producción al aire libre (Echenique y Capra, 2006; Capra *et al.*, 2007).

La tradición pastoril del Uruguay y sus particulares condiciones agroecológicas, permiten avanzar en esta estrategia sin que los costos de producción se eleven significativamente, lo que mejora la competitividad del sector. Teniendo en cuenta lo anterior, se llevó adelante un trabajo de investigación, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de las pasturas sobre la cantidad y composición lipídica de la grasa intramuscular en cerdos machos enteros y castrados producidos al aire libre.

**MATERIALES Y METODOS**

Se trabajó con un total de 48 cerdos (24 machos enteros y 24 castrados) cruza Large White x Landrace x Duroc Jersey criados al aire libre a partir de los  $26 \pm 2.4$  kg. Estos fueron sometidos a 4 tratamientos (n=12): T1. Macho entero sin pastura, T2. Macho entero con pastura, T3. Macho castrado sin pasturas y T4. Macho castrado con pastura. En todos se ofreció una ración *ad libitum* compuesta por maíz y soja, fundamentalmente. Fueron utilizados cobertizos móviles de madera de  $10 m^2$  de área techada sobre parcelas delimitadas con cerco eléctrico, de una superficie de  $800 m^2$  y  $300 m^2$ , dependiendo del tratamiento (con y sin acceso al pastoreo, respectivamente).

La pastura -con dos años de sembrada-, estaba compuesta por trébol blanco (*Trifolium repens*) y trébol rojo (*Trifolium pratense*). Los cerdos fueron

sacrificados a los  $101 \pm 5$  kg y se midió en la línea de faena el espesor de grasa dorsal (EGD), determinado a partir del promedio del espesor obtenido en la línea media de la hemicanal izquierda a la altura de la última costilla y entre la última vértebra lumbar y primera sacra. A las 24 horas postmortem se separaron a nivel de la 10ª costilla de la media res izquierda secciones de *M. Longissimus thoracis*, con el fin de determinar posteriormente porcentaje de grasa intramuscular (GIM) y perfil lipídico de la misma. El contenido de grasa intramuscular se obtuvo mediante una extracción cuantitativa tipo método de Folch *et al.* (1957), utilizando una mezcla hexano isopropanol 3:2 (v/v) y el perfil lipídico se realizó por cromatografía gaseosa de los ésteres metílicos, obteniéndose éstos según técnica IUPAC 2.301. Los datos fueron analizados utilizando el Proc. GLM del paquete estadístico SAS.

**RESULTADOS Y DISCUSION**

El pastoreo no determinó diferencias significativas a nivel del contenido de grasa subcutánea y GIM, a diferencia de lo hallado en otros trabajos (Bauza *et al.*, 2003; Echenique y Capra, 2006), en los que se señala que el carácter voluminoso de la pastura como alimento actuaría como un factor de restricción de energía en la dieta. Una restricción energética produce una disminución en el contenido de GIM de la carne, pero sobre todo da lugar a canales porcinos con menor grasa

<sup>1</sup> CNFR. <sup>2</sup> INIA. <sup>3</sup> Laboratorio de Grasas y Aceites, Fac. de Química, UDELAR

de cobertura (Engel *et al*, 2001; Williams, 2005). Sin embargo, sí se verificaron diferencias entre machos enteros y castrados. Los primeros presentaron un menor EGD y una menor infiltración de grasa a nivel del M. *Longissimus thoracis* (Tabla 1), tal como es señalado por Walstra *et al* (1999) y Nold *et al* (1997).

En relación a la composición lipídica del M. *Longissimus thoracis* (Tabla 2), el acceso a pasturas determinó una mayor proporción de Ac.  $\alpha$ -linolénico ( $\omega$ 3). Las pasturas, dependiendo de las especies que las componen, presentan en su perfil lipídico entre un 33 y casi un 50% de Acido  $\alpha$ -linolénico (García Martín 2001; Pérez *et al*, 2008), por lo que dicho aporte se vio reflejado en la composición química de la GIM. Esta es una ventaja desde el punto de vista de la salud humana, ya que son muy escasas las fuentes de alimentos ricos en ácidos grasos  $\omega$ 3. Un incremento en la proporción de ese ácido graso esencial es por demás favorable nutricionalmente, ya que es precursor de la serie metabólica  $\omega$ 3 y algunas de las dietas occidentales actuales sólo cubren un 50% de la ingesta diaria de Ac.  $\alpha$ -linolénico recomendada (Bondia, 2007).

También el acceso a pasturas determinó un aumento en el contenido de Ac. Esteárico en la GIM. Este último pertenece al grupo de los ácidos grasos saturados (SFA). El consumo de éstos se asocia a un mayor riesgo cardiovascular, al presentar efectos negativos sobre el perfil lipídico plasmático, por lo que se recomienda evitar su ingesta. Sin embargo, el C18:0 es una excepción dentro del grupo de los SFA, ya que se ha demostrado que el consumo de éste en particular no modifica negativamente el perfil lipídico, por lo cual se lo ha considerado como un ácido graso "neutro" en relación a su efecto en la salud cardiovascular (Valenzuela *et al*, 2008).

Por otra parte, la condición de macho castrado o entero de los cerdos, determinó diferencias en la composición lipídica de la GIM, tanto a nivel de algunos de los ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) y poliinsaturados (PUFA). Los machos castrados presentaron mayor porcentaje de Acido Oleico, mientras que los enteros alcanzaron valores significativamente superiores para los Ac.

Linoleico y Araquidónico. A resultados similares arribaron Nurnberg *et al* (1989) y Cameron and Enser (1991). Asimismo, se registró una interacción entre la condición del macho y la pastura: con acceso a la pastura, los machos enteros presentaron una proporción de PUFA aún mayor, obteniendo valores de 21 y 4.6% para C18:2 y C20:4, respectivamente. Por el contrario, la proporción de C18:1 en los machos enteros fue menor con pasturas, alcanzando solamente un 31.6%.

Tabla 1.

Grasa de cobertura y grasa intramuscular a nivel del M. *Longissimus thoracis*

Contenido graso	Condición del macho (CM)		Pastura (P)		P<		
	Entero	Castrado	Sin	Con	S	P	S x P
Peso faena (kg)	101.39	101.20	101.62	100.97	NS	NS	NS
EGD (mm)	11.06	19.72	15.77	15.39	0.001	NS	NS
GIM (%)	2.76	3.39	2.91	3.22	0.05	NS	NS

Tabla 2.

Perfil lipídico de la grasa intramuscular a nivel del M. *Longissimus thoracis*

Ácidos grasos (%)	Condición del macho (CM)		Pastura (P)		SEM	P<		
	Entero	Castrado	Sin	Con		CM	P	CM x P
Mirístico C14:0	1.18	1.17	1.27	1.07	0.033	NS	NS	NS
Palmitico C16:0	24.06	24.83	24.32	24.51	0.199	NS	NS	NS
Palmitoleico C16:1	2.13	2.42	2.28	2.09	0.049	NS	NS	NS
Esteárico C18:0	12.52	12.91	11.81	13.49	0.269	NS	0.05	NS
Oleico C18:1	34.60	39.02	37.41	36.14	0.736	0.05	NS	0.01
Linoleico C18:2	18.08	13.85	15.52	16.62	0.583	0.01	NS	0.01
$\alpha$ -Linolénico C18:3	0.56	0.61	0.46	0.68	0.028	NS	0.01	0.01
Araquidónico C20:4	3.77	2.47	2.97	3.48	0.220	0.05	NS	0.01
SFA	37.61	38.91	37.40	38.93	0.410	NS	NS	NS
MUFA	37.20	41.79	40.26	38.69	0.788	0.05	NS	NS
PUFA	22.76	17.10	19.46	20.70	0.750	0.01	NS	NS

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bauza, R; Gil, M; Petrocelli, H. 2003. Serie FPTA-INIA.
- Bondia, I. 2007 Tesis doctorado. Dpto. de Nutr y Bromat.- Univ de Barcelona.
- Cameron, N.D; Enser, M.B., 1991. Meat Sci 27:227-248
- Capra, G; Echenique, A; Grompone, M; Bauzá, R; González, A. ; Silva, D.2007. Agrociencia. Vol. 11/07.
- Echenique, A.; Capra, G. 2006. Mem. IX Encuentro de Animales Monogástricos.
- Engel, J; Smith, J; Unruh, J; Goodband, R.; O'Quinn, P. R.; Tokach, M. D.; 2001 J. Anim Sci 2001 79:1491-1501.
- Folch, J; Lees, M; Sloane, G 1957. J Biol Chem 226:497-509.
- García Martín, M. 1999. Porcino Ibérico: aspectos claves. Mundi-Prensa.
- López Bote, C.; Rey, A.I.; Ortiz, L.; Menoyo, D. 2004. XX Curso de Especialización FEDNA
- Martínez, S; Cachaldora, A; Fonseca, S; Franco, I; Carballo, J. 2007. Eufocarne 154:1-13.
- Monziols, M; Bonneau, M; Davanel, A.; Kouba, M. 2007 Meat Sci. 76(1):54-60
- Nold, R.A.; Romans, J. R.; Costello, W. J.; Henson, J. A.; Libal, G. W. 1997. Anim. Sci.. 75:2641-2651
- Nurnberg, K.; Wegner, J.; Ender, K. 1998. Liv. Prod. Sci. 56(2): 145-156
- Pérez, T; Ruiz, J; Antequera, T. 2008. Eurocarne 163:1-10
- Scheeder, M; Glaeser, K; Eichenberg, B.; Wenck, C. 2000. Eur Jour Lipid Sci Tech 102:391-401
- Valenzuela, A.; Delplangue, B.; Tavella, M. 2008 Rev. Grasas y Aceites Vol 4. Nº73.
- Walstra, P; Claudi, C; Chevillon, P; Von Seth, G.; Diestre, A.; Matthews, K.R.; Bonneau, M. 1999. Liv. Prod. Sci. 62:15-28
- Williams, N; Emmett, R; Melody, J; Fields, B; Pommier, S; Eldon, W; Sosnicki, A; Carrion, D. 2005. XXI Curso de Especialización FEDNA.
- Wood, J; Enser, M, Fisher, A; Nute, G; Richardson, R; Hughes, S; Whittington, F 2008. Meat Sci 78(4): 343-358