

CALIDAD NUTRICIONAL DE LA CARNE DE TERNERA SUPREMA POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE INCLUSIÓN DEL BAGAZO DE UVA TINTA COMO SUPLEMENTO EN SU DIETA

Moreno¹, T., García-Fontán¹, M.C., Alonso-Abraldes¹, R., Domínguez¹, R. y Crecente², S.
¹Fundación Centro Tecnológico de la Carne. Avda. Galicia nº4 -Parque Tec.Galicia 32900 Ourense, España; ²Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo-INGACAL. Apdo 10, 15080 A Coruña, España. *teresamoreno@ceteca.net

INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de los subproductos de la industria vitivinícola para la alimentación del ganado vacuno, con objeto de mejorar la calidad nutricional de la carne, es interesante para el sector agro-ganadero, por un eficiente aprovechamiento de los residuos.

El empleo de antioxidantes tienen un gran interés en la producción de carne porque mejora su calidad nutricional, inhibiendo la oxidación de sus grasas, a través de la alimentación del animal *in-vivo*, suplementado con material vegetal con un alto contenido en polifenoles (Franco, 2010). En otros trabajos se consiguió una elevada estabilidad oxidativa en la carne de pollo, al suplementarlos con fibra antioxidante de uva (Gofii et al., 2007), así como un elevado contenido en ácidos grasos omega 3 en la carne de los corderos suplementados con antioxidantes en su dieta (Muiño et al., 2012).

Este trabajo es una importante aportación al sector vacuno de carne de Galicia y en el territorio español, ya que no existen investigaciones previas sobre el uso de diferentes niveles de suplementación de subproductos agroindustriales con poder antioxidante, como el bagazo de uva tinta en la dieta de los terneros, para evaluar su efecto sobre la fracción lipídica de la carne de la IGP "Terñera Gallega Suprema", que presenta un elevado contenido en ácidos grasos poliinsaturados (Moreno et al., 2007).

Este trabajo pretende mejorar el perfil lipídico de la carne mediante la valorización de subproductos del sector vitivinícola en la alimentación del ganado vacuno, estudiando el efecto del nivel de inclusión de bagazo de uva tinta (0%, 33%, 66% y 100%) como suplemento en la dieta de los terneros sobre la calidad nutricional de su carne.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó un rebaño experimental de 40 vacas madre y sus terneros criados bajo el *label* de la IGP "Terñera Gallega". Los terneros se mantuvieron con sus madres, alimentándose de leche materna, pasto y silo de hierba en épocas de escasez. Se seleccionaron del rebaño 40 terneros machos que a los 7 meses se destetaron y se asignaron aleatoriamente a 8 lotes homogéneos (5 terneros/lote). Se probaron 4 tratamientos (0%, 33%, 66% y 100% de bagazo) y 2 lotes que sirvieron como repeticiones y fueron asignados aleatoriamente a cada tratamiento. La fase final de cebo se realizó durante 2 meses, en el que se combinó el tipo de forraje suministrado, variando el % de bagazo de uva desecado con el % de heno, además de incluir pienso de cebo *ad libitum* para todos los tratamientos:

- T1 o control: exclusivamente heno como forraje y 6,44 kg de pienso/día.animal.
- T 2: mezcla de 2/3 de heno +1/3 bagazo como forraje +7,11 kg de pienso/día.animal.
- T3: mezcla de 1/3 de heno+2/3 bagazo como forraje y 7,08kgde pienso/día.animal.
- T4: exclusivamente bagazo de uva como forraje y 7,29kgde pienso/día.animal.

El peso sacrificio para todos los tratamientos ha estado comprendido entre los 370-400 kg de peso vivo. Para el análisis de la calidad de la grasa del músculo *L. thoracis*, se extrajo la grasa por Bligh y Dyer (1959), la metilación, separación y cuantificación de los ácidos grasos totales se realizó en un GC Agilent 6890, con detector FID, según Domínguez *et al.*(2015). El análisis de los datos se realizó mediante un ANOVA con un diseño completamente randomizado, utilizando el GLM y el PROC MIXED del SAS (SAS Institute Inc., 2006). Además, se realizó el test de Duncan para calcular el error residual asociado a cada observación cuando aparecen diferencias ($p < 0,05$) entre los tipos de dietas suministradas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1 muestra como a medida que se incrementa el porcentaje de bagazo en la dieta de los terneros, el contenido de ácidos grasos saturados (AGS) es menor en la grasa intramuscular de su carne ($P < 0,01$), mostrando diferencias el Control frente al 100% de

bagazo. El C16:0 ($P < 0,05$), el C18:0 ($P < 0,01$) y el C20:0 ($P < 0,05$) presentaron un contenido menor en el grupo de terneros alimentados con 100% de bagazo como forraje (T4) frente al grupo control sin bagazo (T1).

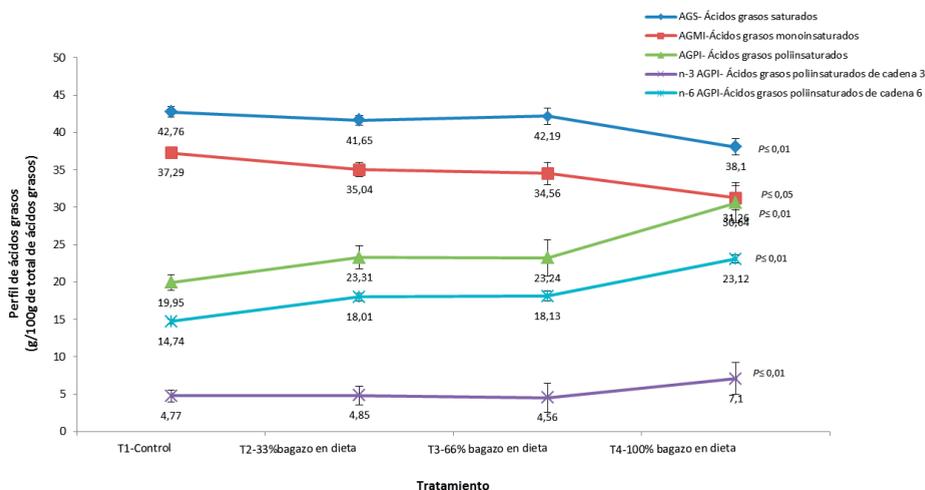


Figura 1. Contenido de ácidos grasos totales por efecto de inclusión en la dieta de terneros de diferentes niveles de bagazo de uva tinta

Tabla 1.- Perfil de ácidos grasos (g/100g de total de ácidos grasos) de la carne por efecto de la inclusión en la dieta de diferentes niveles de bagazo de uva tinta

	T1 Control	T2 33% bagazo	T3 66% bagazo	T4 100% bagazo	eem ¹	Significación
C16:0	24,19±0,34 ^a	24,08±0,28 ^a	23,27±0,60 ^{ba}	22,21±0,56 ^b	0,26	*
C18:0	14,99±0,44 ^a	13,72±0,58 ^{ba}	14,97±0,72 ^a	12,40±0,39 ^b	0,31	**
C18:1n9c	29,69±0,63 ^a	27,53±0,85 ^a	26,81±1,23 ^a	23,49±1,49 ^b	0,64	**
C18:2n6c	11,18±0,60 ^b	13,61±0,97 ^b	14,41±1,53 ^{ba}	17,88±1,75 ^a	0,73	**
C20:0	0,10±0,01 ^a	0,09±0,00 ^{ba}	0,10±0,01 ^a	0,08±0,00 ^b	0,00	*
C20:1n9	0,15±0,00 ^a	0,13±0,00 ^{ba}	0,13±0,01 ^{ba}	0,11±0,00 ^b	0,00	**
C20:2n6	0,13±0,01 ^b	0,15±0,01 ^{ba}	0,15±0,01 ^{ba}	0,17±0,01 ^a	0,01	*
C20:4n6	2,61±0,20 ^b	3,31±0,36 ^{ba}	2,73±0,35 ^b	3,92±0,36 ^a	0,18	*
C22:2n6	0,13±0,01 ^b	0,13±0,01 ^b	0,11±0,02 ^b	0,18±0,02 ^a	0,01	*
C20:5n3	1,41±0,09 ^b	1,43±0,16 ^b	1,24±0,21 ^b	2,44±0,22 ^a	0,12	***
C22:5n3	1,70±0,12 ^b	1,70±0,15 ^b	1,69±0,25 ^b	2,42±0,24 ^a	0,11	*
C22:6n3	0,20±0,01 ^{cb}	0,24±0,03 ^b	0,16±0,02 ^c	0,32±0,02 ^a	0,01	***

Valores expresados media ± error estándar. ¹Error estándar de la media. ^{a-c}Valores en la misma fila con distinto superíndice fueron diferentes $P < 0,05$; * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$

En la Figura 1, observamos que cuanto más cantidad de bagazo suministremos en la dieta de los terneros, menor es el contenido de MUFA (31,26 en T4 < 34,56 en T3 < 35,04 en T2 < 37,29 en T1, $p < 0,05$). En la Tabla 1 vemos, como el C18:1n9c (23,49 en T4 vs. 29,69 en T1, $p < 0,01$) y el C20:1n9c (0,11 en T4 vs. 0,15 en T1, $p < 0,01$) aumentan significativamente su contenido a medida que la dieta animal contiene menos cantidad de bagazo.

La Figura 1 muestra como a medida que incrementamos el nivel de inclusión de bagazo en la dieta animal, mayor es el contenido de PUFA en la carne (30,64 en T4 < 23,24 en T3

<23,31 en T2 < 19,95 en T1, $p < 0,01$). Por ello, los n-3 PUFA (7,10 en T4 vs. 4,77 en T1, $p < 0,01$) y los n-6 PUFA (23,12 en T4 vs. 14,74 en T1, $p < 0,01$) mostraron valores significativamente más elevados a medida que se incrementaba la cantidad de bagazo en la dieta animal. En la Tabla 1 podemos ver que tanto para los n-3 PUFA: el C20:5n3 (2,44 en T4 vs. 1,41 en T1, $p < 0,001$), el C22:5n3 (2,42 en T4 vs. 1,70 en T1, $p < 0,05$) y el C22:6n3 (0,32 en T4 vs. 0,20 en T1, $p < 0,001$), como para los n-6 PUFA: el C20:2n6 (0,17 en T4 vs. 0,13 en T1, $p < 0,05$), el C20:4n6 (3,92 en T4 vs. 2,61 en T1, $p < 0,05$) y el C22:2n6 (0,18 en T4 vs. 0,13 en T1, $p < 0,05$), presentaron valores significativamente superiores en el grupo de los alimentados con mayor proporción de bagazo (T4) frente al grupo control (T1). Una de las principales alteraciones de los alimentos es la rancidez que se traduce en la aparición de aromas y gustos desagradables, lo que supone el rechazo por parte de los consumidores. Estas alteraciones están relacionadas con el deterioro oxidativo de las grasas o lípidos de los alimentos, la peroxidación lipídica (Yu, 1994). Cuanto mayor sea el grado de insaturación de los lípidos presentes en los alimentos, más susceptibles van a ser las reacciones de oxidación, por tanto la aparición de olores y sabores extraños. Además, nutricionalmente interesa que el contenido en ácidos grasos insaturados sea elevado, la susceptibilidad a la oxidación se puede mejorar, aumentando el contenido en antioxidantes en tejidos animales (Medina, 2010). Lo que permite prolongar el tiempo de conservación sin deteriorar sus características nutricionales, considerando que los consumidores demandan la ingestión de alimentos con propiedades beneficiosas para la salud y un alto contenido en omega-3 (EFSA, 2010) en modelos animales (Park, 2009) y humanos (Brownbill et al., 2005). Por tanto, como hemos visto en los resultados expuestos, la suplementación en la dieta de los terneros con mayor proporción de bagazo, favorece el mayor grado de insaturación de los lípidos intramusculares, transfiriéndole unas mejores propiedades nutricionales a la carne de este grupo de animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Bligh, E.G. and Dyer, W.J. 1959. Canadian J. of Biochemistry Physiology 37: 1911-1912. •Brownbill, R.A., et al. 2005. J. American Coll. of Nutrit. 24: 177-181. •Domínguez, R., et al. 2015. Animal 9(10):1713-1720. •European Food and Safety Authority (EFSA) 2010. EFSA Journal 8(3):1461. •Franco, D. 2010. Xunta de Galicia. ISBN 978-84-453-4945-8. •Goñi, I., et al. 2007. Poultry Sci. 47: 581-591. Muiño, I. et al. 2012 Revista Complutense de Ciencias Veterinarias, Vol 6 (1):40-44. ISSN: 1988-2688. •Medina, I., et al. 2005. CTC Alimentación 23:29-35. ISSN: 1577-5917. •Moreno, T., et al. 2007. Animal 1:1227-35. •Park, Y. & Pariza, M.W. 2007. Food Research International 40: 311-323. •SAS Inst. Inc., 2006. SAS/STAT v. 8. SAS Inst. Inc., Cary, USA. •Yu, B.P. 1994. Physiological Reviews. Vol., 74. (1):139-162.

Agradecimientos: Este estudio forma parte del proyecto INIA RTA 2014-00082-C03-01.

NUTRITIONAL QUALITY FROM TERNERA SUPREMA VEAL BY DIFFERENT LEVELS OF GRAPE MARC SUPPLEMENTATION ON THEIR DIET

ABSTRACT: This work is of great interest for the agricultural-livestock sector, since it uses by-products for cattle feeding, in order to improve the nutritional quality of meat. There is no previous research on the supplementation of the calf diet with by-products of high antioxidant power. The objective of this work is to improve the nutritional quality of veal through the added value of by-products from the wine sector, therefore the effect of grape marc (0%, 33%, 66% and 100% level) as supplement of the calf diet on the quality of veal was assessed. An experimental herd raised under the label IGP "Ternera Gallega" was used. Forty male calves weaned at 7 months of age were randomly assigned to 8 homogeneous lots (5 calves/lot). Four treatments were tested with two lots per treatment, that served as replications were randomly assigned. The treatment was carried out for two months before slaughter. Once animals were slaughtered, the *L.dorsi* was analyzed for determining the effect of the inclusion level of grape marc on the fatty acid profile. The higher supplementation (100%) of grape marc on calves diet increased the unsaturated intramuscular lipids content, improving the veal nutritional characteristics from this group of animals.

Keywords: by-products, nutritional quality, grape marc