

EFFECTO DE LA RAZA (MOS VS. SASSO T-44) SOBRES LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES DE GALLOS CRIADOS EN LIBERTAD

EFFECT OF BREED (MOS VS. SASSO T-44) ON NUTRITIONAL CHARACTERISTICS OF COCKS FROM LIVESTOCK PRODUCTION SYSTEM

Lorenzo J.M.^{1*}, Rois D.², Purriños L.¹, Rivero C.J.³, Fernandez M.¹ Franco D.¹

¹Centro Tecnológico de la carne de Galicia, Rúa Galicia N°4-Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, Spain

*jmlorenzo@ceteca.net

²Federación de Razas Autóctonas de Galicia (BOAGA). Fontefiz. 32152. Coles (Ourense). Spain

³Centro de Recursos Zoogenéticos de Galicia. Fontefiz, 32152. Coles (Ourense). Spain

Abstract

The effect of breed (Mos vs. Sasso T-44) on nutritional characteristics of cocks from livestock production system were studied. For this work, a total of 25 Mos cocks breed and 25 Sasso T-44 cocks breed from extensive production system and slaughtered at 8 months were used. After slaughter, breast was excised and fatty acid and amino acid were analyzed. Fatty acid profile showed significant differences between breeds, found higher values for palmitic acid (27.49 vs. 29.06%, $P<0.001$) and oleic (30.18 vs. 34.36%, $P<0.001$) from Sasso T-44 samples, although Mos breed showed higher contents for stearic (9.48 vs. 8.25%, $P<0.001$) and linoleic (19.78 vs. 17.70%, $P<0.001$). $\omega 3$ content was also higher in Mos samples (2.22 vs. 1.57%, $P<0.001$) and $\omega 6/\omega 3$ ratio was lesser in samples from Mos breed (12.01 vs. 14.33%, $P<0.001$). On the other hand, amino acid content did not show significant differences between breeds, although samples from Mos breed showed higher levels of essential amino acids (10635 vs. 10539 mg/100g, $P>0.05$), where lysine was the most abundant, followed by isoleucine and phenylalanine. Within no essential amino acids, glutamic acid was the most important, followed by arginine and aspartic acid.

Palabras clave:

Raza Mos
Ácidos grasos
Aminoácidos
Valor nutricional

Keywords:

Mos breed
Fatty acid
Amino acid
Nutritive value

Resumen

El efecto de la raza (Mos vs. Sasso T-44) sobre las características nutricionales de gallos criados en libertad fueron estudiadas. Para este trabajo se emplearon un total de 25 gallos de Mos y 25 gallos Sasso T-44 criados en un sistema extensivo, y sacrificados a los 8 meses. Tras el sacrificio se extrajo la pechuga sobre la cual se realizó el perfil de ácidos grasos y el contenido en aminoácidos hidrolizados. El perfil de ácidos grasos mostró diferencias significativas entre las razas, observándose mayor contenido en ácido palmítico (27,49 vs. 29,06%, $P<0,001$) y oleico (30,18 vs 34,36%, $P<0,001$) en la línea Sasso T-44, mientras que la raza Mos mostró valores más altos para esteárico (9,48 vs. 8,25%, $P<0,001$) y linoleico (19,78 vs. 17,70%, $P<0,001$). El contenido en omega 3 fue superior en la raza Mos (2,22 vs. 1,57%, $P<0,001$) y por lo tanto, la relación $\omega 6/\omega 3$ fue menor también para la raza Mos (12,01 vs. 14,33%, $P<0,001$). Por otro lado, el contenido en aminoácidos no estableció diferencias entre las dos razas, aunque se observó mayor contenido en aminoácidos esenciales en la raza Mos (10635 vs. 10539 mg/100g, $P>0,05$), siendo la lisina el mayoritario, seguido por la isoleucina y la fenilalanina. Dentro de los no esenciales, el mayoritario fue el ácido glutámico, seguido por la arginina y el ácido aspártico.

Introducción

La raza de Mos está incluida actualmente en el Catálogo oficial de razas en peligro de extinción (R.D. 2129/2008), aunque en los últimos años ha gozado de una notable recuperación, gracias en gran medida a la labor realizada por la Asociación Raza Galiña de Mos (AVIMOS). Existen numerosos estudios (Wattanachant *et al.*, 2004; Miguel *et al.*, 2008) que constatan que los consumidores están cansados de la carne de broiler y demandan productos naturales y con sabores tradicionales. Por último, estos mismos consumidores, además de estar preocupados por la calidad nutricional, están cada vez más concienciados del bienestar animal y demandan un tipo de producciones avícolas ligadas a una crianza y alimentación natural, posición en las que las razas autóctonas pueden jugar un papel fundamental, ya que sus particulares condiciones genéticas pueden ofrecer

unas producciones de una calidad diferentemente superables por las estirpes industriales (Rivero *et al.*, 2007). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la raza (Mos vs. Sasso T-44) sobre las características nutricionales de gallos criados en libertad.

Material y métodos

Metodología animal: Para la realización de este trabajo se han utilizado 25 gallos de Mos y 25 gallos de la estirpe comercial (Sasso-T44) que fueron criados y alimentados en las instalaciones del Centro de Recursos Zoogenéticos de Galicia (Coles, Ourense) durante 8 meses. Los animales de la raza de Mos fueron sexados fenotípicamente a las 8 semanas. Se les administró alimentación “*ad libitum*”, formada por un pienso de arranque hasta las seis semanas de 21% de proteína y 3000 Kcal/kg de EM y a partir de esa edad, un pienso de crecimiento de 19% de proteína y 2900 Kcal/kg de EM. Los animales fueron trasladados al exterior a las 8 semanas. Se dispuso de gallinero abierto con parque anexo al aire libre (6 m² de parque y en el interior de la caseta gallinero la concentración fue de 3 animales/m²). Tras 8 meses, los animales fueron sacrificados y las canales fueron transportadas bajo refrigeración a las instalaciones del Centro Tecnológico de la Carne (San Cibrao das Viñas, Ourense), donde tras 24 horas *post-mortem* se extrajo la pechuga (*Pectoralis major*).

Análisis de ácidos grasos: La grasa intramuscular fue extraída a partir de 5 g de carne picada según el procedimiento descrito por Folch *et al.* (1957). Los lípidos fueron transesterificados con una solución de trifluoruro de boro en metanol, tal como describieron Carreau y Dubacq (1978). La separación y cuantificación de los ésteres metílicos de los ácidos grasos se llevó a cabo utilizando un cromatógrafo de gases (GC, Agilent 6890N) equipado con un detector de ionización de llama y un inyector de muestras automático HP 7683, y usando una columna capilar de sílice fundido de Supelco SPTM-2560 (100 m, 0.25 mm i.d., 0.2 µm de espesor de película, Supelco Inc). Las condiciones cromatográficas fueron las descritas por Lorenzo *et al.* (2011). Se utilizó como patrón interno 0,3 mg/mL de ester metílico del ácido nonanoico (C9:0 ME). Los ésteres metílicos de los ácidos grasos fueron identificados por comparación de sus tiempos de retención con un patrón comercial. Los ácidos grasos se expresaron como porcentaje del total de ácidos grasos identificados.

Análisis de aminoácidos: La hidrólisis de la proteína se llevó a cabo a partir de 100 mg de muestra con 5 mL de HCl (6N) en una ampolla sellada de vidrio durante 24 h a 110 °C. Después de la hidrólisis, la solución se diluyó en 200 mL de agua destilada; y se filtró por 0,45 µm (Filter Lab, España). El sistema HPLC utilizado fue un equipo de cromatografía líquida de alta resolución Alliance 2695 y un detector de fluorescencia 2475. Se usó el software *Empower 2TM Advanced* para controlar el sistema de operación y gestionar los resultados.

La derivatización de los patrones y las muestras, así como las condiciones del análisis cromatográfico fueron las siguientes: a 10 µl de la muestra se le añadió 70 µL de tampón borato de pH 8,8 y 20 µL del reactivo derivatizante AccQ-Fluor (3 mg/ml de acetonitrilo). La separación se llevó a cabo utilizando una columna Water AccQ-Tag (3,9 mm x 150 mm con 4 µm de tamaño de partícula) con un caudal de 1,0 mL/min a 37 °C. El gradiente y la composición de las fases móviles fue el propuesto por Van Vandelen y Cohen (1997). La detección se hizo por fluorescencia utilizando las siguientes longitudes de onda (excitación a 250 nm y emisión a 395 nm). Los aminoácidos fueron identificados por comparación de sus tiempos de retención con un patrón comercial de aminoácidos y cuantificados mediante calibración externa.

Análisis estadístico: Los valores medios, así como la desviación estándar y el error típico fueron calculados para todas la variables estudiadas. Para el análisis estadístico de los resultados obtenidos de los perfiles nutricionales de las muestras analizadas se realizó un análisis de varianza mediante ANOVA, empleando el paquete estadístico SPSS 19.0 para Windows (SPSS, Chicago, IL, USA).

Resultados y discusión

En la tabla I se muestra la composición de ácidos grasos de las muestras de pechuga estudiadas, expresados como porcentaje de ácidos grasos. Como cabría esperar, los ácidos grasos mayoritarios, tanto en Mos como en Sasso T-44 fueron el ácido oleico, seguido por el palmítico y linoleico, coincidiendo con los descrito por otros autores (Crespo y Esteve, 2002, Coetzee y Hoffman, 2002, Azcona *et al.*, 2008, Rodríguez, 2010).

El perfil de ácidos grasos mostró diferencias significativas entre las razas, observándose mayor contenido en ácido palmítico (27,49 vs. 29,06%, P<0,001) y oleico (30,18 vs 34,36%, P<0,001) en la línea Sasso T-44, mientras que la raza Mos mostró valores más altos para esteárico (9,48 vs. 8,25%, P<0,001) y linoleico (19,78 vs. 17,70%, P<0,001). El contenido en omega 3 fue superior en la raza Mos (2,22 vs. 1,57%, P<0,001) y, por lo tanto, la relación $\omega 6/\omega 3$ fue menor también para la raza Mos (12,01 vs. 14,33%, P<0,001).

Tabla I. Perfil de ácidos grasos, expresados como % de ácidos grasos identificados (*Fatty acid profile, expressed as % of fatty acid identified*)

Ácidos grasos (%)	Mos	Sasso T-44	SEM	SIG
C14:0	0.65±0.11	0.86±0.17	0.02	***
C16:0	27.49±0.89	29.06±1.30	0.19	***
C16:1ù9	1.49±0.59	2.34±0.53	0.10	***
C17:0	0.16±0.04	0.17±0.05	0.01	n.s.
C17:1	0.47±0.22	0.28±0.22	0.03	*
C18:0	9.48±0.65	8.25±0.56	0.12	***
C18:1ù9	30.18±3.00	34.36±2.37	0.48	***
C18:2ù6	19.78±1.54	17.70±1.65	0.27	***
C20:1	0.25±0.04	0.24±0.03	0.01	n.s.
C18:3ù3	0.91±0.17	0.88±0.19	0.02	n.s.
C20:2ù6	0.20±0.06	0.14±0.04	0.01	***
C20:3ù6	0.32±0.08	0.26±0.09	0.01	*
C20:4ù6	5.91±2.45	3.89±2.13	0.35	**
C24:1ù9	1.03±0.34	0.67±0.29	0.05	***
C22:6ù3	1.25±0.54	0.65±0.39	0.08	***
SFA	38.10±1.16	38.52±1.19	0.16	n.s.
MUFA	33.43±3.01	37.90±2.43	0.49	***
PUFA	28.46±3.27	23.57±3.01	0.56	***
P/S	0.74±0.09	0.61±0.09	0.02	***
ù3	2.22±0.46	1.57±0.37	0.07	***
ù6	26.02±2.86	21.85±2.64	0.48	***
ù6/ ù3	12.01±1.85	14.33±1.95	0.31	***

Significancia: *** (p<0,001), ** (p<0,01), * (p<0,05), n.s. = p≥0,05; SEM: Error estándar

Tabla II. Perfil de aminoácidos, expresados como mg/100 g de muestra (*Amino acid profile, expressed as mg/100 g of fresh meat*)

Aminoácidos	Mos	Sasso T-44	SEM	SIG
Esenciales				
Histidina	987.44±67.95	984.35±89.83	11.15	n.s.
Isoleucina	1894.54±140.40	1862.69±119.56	18.39	n.s.
Leucina	1182.73±92.58	1154.61±74.18	11.91	n.s.
Lisina	2552.53±236.09	2496.36±190.83	30.31	n.s.
Metionina	461.16±76.39	464.70±42.21	8.64	n.s.
Fenilalanina	1186.71±102.11	1215.12±97.26	14.10	n.s.
Treonina	1157.20±112.15	1157.94±95.81	14.59	n.s.
Valina	1212.86±81.23	1203.27±71.97	10.76	n.s.
Total	10635.21±730.50	10539.06±655.13	97.36	n.s.
No Esenciales				
Arginina	2294.78±250.40	2359.80±279.08	37.40	n.s.
Alanina	1330.82±97.31	1342.27±74.94	12.18	n.s.
Ácido aspártico	2138.19±183.94	2129.49±124.66	22.00	n.s.
Ácido glutámico	3526.60±296.11	3501.85±221.66	36.65	n.s.
Glicina	1063.29±72.95	1052.77±90.06	10.74	n.s.
Prolina	969.14±64.15	965.16±53.77	8.29	n.s.
Serina	995.70±83.50	995.83±88.43	12.03	n.s.
Tirosina	948.75±72.77	929.58±64.97	9.75	n.s.
Hidroxiprolina	197.85±28.59	196.10±29.99	4.10	n.s.
Total	13465.15±938.78	13472.90±758.34	119.44	n.s.

Significancia: n.s. = p≥0,05; SEM: Error estándar

El contenido en aminoácidos, expresado como mg por cada 100 g de carne se muestra en la tabla II. Con respecto al contenido total en aminoácidos esenciales no se observaron diferencias entre las dos razas, aunque se encontró un mayor contenido en aminoácidos esenciales en la raza Mos (10635 vs. 10539 mg/100g, $P>0,05$), siendo la lisina el mayoritario, seguido por la isoleucina y la fenilalanina. Dentro de los no esenciales tampoco se encontraron diferencias significativas entre razas, mostrando en este caso un mayor nivel la línea Sasso T-44 (13465 vs. 13472 mg/100g, $P>0,05$), donde el mayoritario fue el ácido glutámico, seguido por la arginina y el ácido aspártico.

Conclusiones

Desde un punto de vista nutricional, la raza Mos presenta un mejor perfil de ácidos grasos y un mayor contenido en aminoácidos esenciales.

Agradecimientos

Este proyecto fue financiado a través de la Conselleria de Medio Rural (FEADER, 2009-11). Los autores también quieren expresar su agradecimiento al Centro de Recursos Zoogenéticos de Fontefiz por suministrarlos los animales necesarios para realizar este estudio.

Bibliografía

- Azcona J. O., Schang M. J., Garcia P. T., Gallinger C., Ayerza R. And Coates, W. 2008. Omega-3 enriched broiler meat: The influence of dietary α -linolenic- ω -3 fatty acid sources on growth, performance and meat fatty acid composition. *Canadian Journal of Animal Science*, 88: 257-269.
- Carreau, J.P. and Dubacq, J.P. 1978. Adaptation of a macro-scale method to the micro-scale for fatty acid methyl transesterification of biological lipid extracts. *Journal of Chromatographic A*, 151: 384-390.
- Coetzee, G.J.M. and Hoffman, L.C. 2002. Effects of various dietary n-3/n-6 fatty acid ratios on the performance and body composition of broilers. *South African Journal of Animal Science*, 34: 35-51.
- Crespo, N. and Esteve, E. 2002. Nutrient and fatty acid deposition in broilers fed different dietary fatty acid profiles. *Poultry Science*, 81: 1533-1542.
- Folch, J., Lees, M. and Stanley, G.H.S. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226: 497-509.
- Lorenzo, J. M., L. Purriños, S. Temperan, R. Bermudez, S. Tallon, and D. Franco. 2011. Physicochemical and nutritional composition of dry-cured duck breast. *Poultry Science*, 90: 931-940.
- Miguel, J.A., Asenjo, B., Ciria, J. and Clavo, J.L. 2008. Effect of caponisation on growth and on carcass meat characteristics in Castellana Negra native Spanish chicken. *Animal*, 2: 305-311.
- R.D. 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas (BOE nº 23 de 27 de enero de 2009).
- Rodríguez Ramírez, I. 2010. *Efectos de la raza, edad de sacrificio y alimentación en los parámetros de calidad de la canal y carne del "Capón de Villalba"*. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.
- Rivero, C.J., Rois, D., Fernández, M., Justo, J.R., Adán, S. and Lama, J. 2007. Study of the increase of weight and index of conversion in a population of Galiña de MOS. *Archivos de Zootecnia* 56: 529-534.
- Van Vandelen, C. and Cohen, S. 1997. Using quaternary high-performance liquid chromatography eluent systems for separating 6-minoquinolyl-N-hydroxysuccinimidyl carbamate- dereivatized amino acid mixtures. *Journal of Chromatographic A*, 763: 11-22
- Wattanachant, S., Benjakul, S. and Ledward, D.A. 2004. Composition, color, and texture of Thai endogenous and broiler chicken muscles. *Poultry Science*, 83: 123-128.