

Efecto del fotoperiodo sobre las características de la carne de gallinas de desvieje

J.M. LORENZO, L. PURRIÑOS, S. TEMPERAN, R. GONZALEZ, L. GARCIA y D. FRANCO

Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia, 4-Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense.

*jmlorenzo@ceteca.net

RESUMEN

La influencia del fotoperiodo sobre las características de la carne de gallinas de desvieje fue estudiado. Para este trabajo se emplearon un total de 30 gallinas de desvieje que fueron sacrificados después de un periodo de acabado de 45 días. El Lote A (n=15) se sometió a un fotoperiodo (2 horas de luz y una de oscuridad), mientras que el Lote B (n=15) estuvo en condiciones normales de luz. Sobre la pechuga se realizaron los siguientes análisis: pH, color, TBARS, CRA y TPA, mientras que sobre el muslo se analizaron: humedad, grasa, proteína y cenizas. El color de la carne se vio afectado por el fotoperiodo mostrando las pechugas procedentes del fotoperiodo un color más rojo (3,91 vs. 2,54, $P<0.05$) y más amarillo (14,14 vs. 12,61, $P<0.05$). Respecto a las características de textura, el fotoperiodo incrementó la dureza (7,83 vs. 6,16 kg/cm²), pero en cambio las muestras fueron más masticables (2,31 vs. 1,64, $P<0.001$), debido probablemente a su mayor contenido en grasa intramuscular (0,10 vs. 0,05%). Por otro lado, el fotoperiodo no mostró diferencias significativas respecto al contenido en humedad (75,19 vs. 75,41%), grasa (0,45 vs. 0,49%), proteína (20,61 vs. 20,64%) y cenizas (1,25 vs. 1,24%) del muslo.

Palabras clave: Gallinas de desvieje; Calidad carne; Textura; Color; Fotoperiodo.

ABSTRACT

Abstract.- The influence of photoperiod on meat quality from cull hens was studied. For this work, a total of 30 cull hens slaughtered after 45 days of finished diet was used. In batch A (n=15) cull hens were submitted to a photoperiod (2 h of light and 1 h of darkness) and batch B (n=15) cull hens were submitted to normal conditions. In breast pH, colour, TBARS, CRA and TPA were analyzed, while in drumstick the moisture, intramuscular fat, protein and ash were analyzed. Breast colour was affected for photoperiod effect, showed the breast samples from culls hens submitted to a photoperiod a higher redness values (3.91 vs. 2.54, $P<0.05$) and yellowness values (14.14 vs. 12.61, $P<0.05$). Respect to texture properties, samples from photoperiod showed higher hardness (7.83 vs. 6.16 kg/cm²), although samples were higher chewiness (2.31 vs. 1.64, $P<0.001$), and that could be related with the higher intramuscular fat content (0.10 vs. 0.05%). On the other hand, photoperiod system did not show significant differences respect to moisture (75.19 vs. 75.41%), intramuscular fat (0.45 vs. 0.49%), protein (20.61 vs. 20.64%) and ashes (1.25 vs. 1.24%) in drumstick samples analyzed.

Keywords: Cull hens; Meat quality, Texture, Colour, Photoperiod.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los consumidores tienden a demandar productos proteicos, bajos en contenido en grasa pero con un gran aporte de ácidos grasos insaturados, especialmente los omega-3 debido a sus beneficios para la salud humana (Kris-Etherton et al., 2002; Din et al., 2004; Ruxton et al., 2004). La carne de ave es considerada una de las mejores fuentes de proteína animal con un alto valor

biológico debido a la presencia de todos los aminoácidos esenciales (Panda, 1995). Asimismo, es considerada una de las principales fuentes de PUFA, en particular omega-3 PUFA (Howe et al., 2006; Sioen et al., 2006).

Uno de los problemas más comunes de las explotaciones avícolas de puesta es la abundancia de gallinas de desvieje, las cuáles generalmente son sacrificadas para su uso en producción alimentaria o fabricación de sopas y guisos (Ajuyah et al., 1992; Uhrín et al., 1993; Voller-Reasonover et al., 1997), en todo caso con un valor residual bajo para el producto. La carne procedente de estas gallinas es considerada por algunos autores (Ajuyah et al., 1992; Lee et al., 2003) una buena fuente de proteína con un alto porcentaje de ácidos grasos omega-3. Revalorizar la carne de estas gallinas y por tanto su valor económico puede considerarse una alternativa para mejorar la rentabilidad de este tipo de explotaciones.

Dentro de los factores que influyen en el rendimiento de pollos de engorde se encuentra el control de programas de iluminación. El desarrollo de este tipo de programas se remonta a los años sesenta cuando se empezaron a usar en granjas de broilers para maximizar su rentabilidad. Buckland et al. (1971), reportó que el régimen de luz tiene un efecto significativo en la ganancia de peso en aves. Durante años se han utilizado programas continuos de luz para maximizar el rendimiento de los pollos de engorde. Sin embargo, algunos autores como Kliger et al. (2000) y Campo y Davila (2002) demostraron que el uso de programas continuos de iluminación inducía a las aves a la privación de sueño provocándoles reacciones asociadas al estrés. En contraste, otros estudios (Buyse, et al., 1994; Ohtani y Tanaka, 1998; Ohtani y Leeson, 2000; Rahimi et al., 2005) han demostrado que las aves expuestas a iluminación intermitente o restrictiva, comparadas con aquellas sometidas a iluminación continua, presentaban mayor supervivencia, mayor peso corporal, mejor eficiencia alimenticia, menor grado de estrés y mejor respuesta frente a enfermedades.

El objetivo del presente estudio fue realizar un estudio comparativo entre un programa de iluminación intermitente (2 horas luz y 1 hora oscuridad) y otro de luz natural sobre las características de la carne de pechuga y de muslo de las gallinas de desvieje procedentes de una explotación de aves ponedoras.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño experimental

Las gallinas ponedoras de desvieje de la línea híbrida Isa Brown fueron sometidas a dos condiciones de foto-estimulación. El lote A, integrado por 15 ponedoras se sometió a un fotoperiodo compuesto por un ciclo de 2 horas de luz seguido de una hora de oscuridad durante 45 días, mientras que el lote B también con 15 animales estuvo en condiciones normales de luz, durante el mismo tiempo (45 días). Tras el sacrificio, las gallinas se desplumaron con ayuda de un escaldado con agua caliente a 80 °C durante un minuto y se trasladaron a la planta piloto del Centro Tecnológico de la Carne (CTC) (San Cibrao das Viñas, Ourense).

Una vez en la planta piloto del CTC y tras 24 horas *post-mortem*, a las canales se les extrajo la pechuga y el muslo sobre las cuales se realizaron las determinaciones analíticas. La medida del pH se realizó usando un pH-metro portátil (Hanna instruments) equipado con electrodo de penetración de 6 mm de diámetro y una sonda de temperatura. El contenido en humedad, grasa intramuscular, proteína y cenizas se determinaron empleando las Norma Internacionales ISO R-1442 (ISO, 1978), ISO R-1443 (ISO, 1978), ISO R-937 (ISO, 1978) y ISO R-936 (ISO, 1998), respectivamente.

Color (mediante colorimetría utilizando el sistema CIELAB). Se empleó un espectrofotómetro portátil MINOLTA serie CR-600 que permite medir los colores que se reflejan de las superficies con la ayuda de las coordenadas tricromáticas: L^* (luminosidad), a^* (índice de rojo) y b^* (índice de amarillo) (CIE, 1976). Las muestras de carne fueron oxigenadas al aire durante 1 hora antes de medir directamente en contacto con el aire. Todas las medidas se realizaron por triplicado en zonas homogéneas y representativas, libres de grasa intermuscular y de manchas de sangre.

Las muestras de carne se cocieron en un baño de agua con control automático de temperatura (JP Selecta modelo Tectron Bio, España) hasta que la temperatura interna alcanzó los 70 ° C. La

temperatura en el centro fue controlada por termopares tipo K (Comark, PK23M, UK), conectados a un registrador de datos (Comark diligencia EVG, N3014, UK). Después de la cocción, las muestras se enfriaron a temperatura ambiente, en baño de agua a 18 °C durante un periodo de 30 minutos.

Tres trozos de carne de 1x1x1 cm (altura x ancho x largo) de cada muestra fueron comprimidos un 60 % a una velocidad de 1 mm/s en un analizador de textura (TA-XT2 de Stable Micro Systems, UK) con una sonda de compresión de 19,85 cm² de superficie de contacto. Entre el primer y el segundo ciclo de compresión la sonda esperó un tiempo de 2 segundos. Al final del test se obtuvieron los siguientes parámetros: Dureza, cohesividad, elasticidad, gomosidad y masticabilidad.

Análisis estadístico

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

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición química de las muestras de muslo y la cantidad de grasa de pechuga se encuentra recogida en la Tabla 1. Los valores medios de humedad (75%) se encontraron dentro del intervalo de valores descritos por otros autores (72-76%) para carne de pollo (Wattanachant et al., 2004). Por el contrario, los valores medios de proteína (20,6%) fueron inferiores a los observados por otros autores (De Marchi et al., 2005; Miguel et al., 2008), los cuales encontraron valores de proteína en el intervalo de 22,6-24,7%.

Tabla 1. Efecto del fotoperiodo sobre las características fisico-químicas de las muestras de muslo y pechuga

	Lote A	Lote B	Error típico	Significancia
Pechuga				
pH	5,68±0,11	5,75±0,08	0,02	n.s.
TBAR'S	0,25±0,30	0,04±0,05	0,05	*
Grasa intramuscular (%)	0,10±0,13	0,05±0,06	0,02	n.s.
CRA (%)	16,98±3,30	17,11±3,73	0,76	n.s.
Parámetros de color				
Luminosidad (L*)	59,37±2,96	58,19±3,08	0,67	n.s.
Índice de rojo (a)	3,91±1,39	2,54±0,70	0,28	*
Índice de amarillo (b)	14,14±1,24	12,64±1,35	0,33	*
Perfil de textura (TPA)				
Dureza	7,83±1,24	6,16±1,92	0,40	*
Firmeza	0,50±0,04	0,46±0,05	0,11	n.s.
Cohesividad	0,58±0,03	0,56±0,05	0,01	n.s.
Gomosidad	4,45±0,61	3,63±0,87	0,18	*
Masticabilidad	2,31±0,43	1,64±0,61	0,14	**
Muslo				
Humedad (%)	75,19±0,56	75,41±0,35	0,11	n.s.
Grasa intramuscular (%)	0,45±0,35	0,49±0,25	0,07	n.s.
Proteína (%)	20,61±0,57	20,64±0,22	0,10	n.s.
Cenizas (%)	1,25±0,02	1,24±0,02	0,01	n.s.

Significancia: ** (P<0,01), * (P<0,05), n.s. = P≥0,05

Con respecto a la cantidad de grasa intramuscular determinada en el músculo *pectoralis major*, el contenido fue superior en gallinas sometidas a fotoperido (0,10 vs. 0,05%; $P > 0,05$). Los valores de pH (5,72) fueron similares a los encontrados por otros autores (De Marchi et al., 2005), sin embargo Miguel et al. (2008) observó valores ligeramente superiores a los nuestros (5,90).

Los valores de TBAR'S si mostraron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las gallinas sometidas o no a fotoperiodo, obteniéndose los valores más altos en las que fueron sometidas a fotoperiodo. Este mayor contenido en manaldehido y de otros compuestos que reaccionan con el ácido tiobarbiturico en las muestras de pechuga de las gallinas sometidas a fotoperido puede estar relacionado con el mayor contenido en grasa intramuscular de estas.

Los parámetro de color que mostraron diferencias significativas entre los lotes fueron el índice de rojo (3,91 vs. 2,54; $P < 0,05$) y el de amarillo (14,14 vs. 12,64; $P > 0,05$), siendo en ambos casos más altos para las muestras de gallinas sometidas a fotoperido. El perfil de textura también reflejó diferencias significativas, siendo las pechugas de las gallinas sometidas a fotoperiodo más duras (7,83 vs. 6,16 kg/cm²; $P < 0,05$), más gomosas (4,45 vs. 3,63; $P < 0,05$) y presentan una mayor masticabilidad (2,31 vs. 1,64; $P < 0,01$).

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento a la Conselleria de Medio Rural (FEADER, Proyecto 2009-26) por la financiación de este estudio. También queremos expresar nuestro agradecimiento a AVEGA, S.C.G., por suministrarnos las muestras necesarias para realizar este trabajo.

REFERENCIAS

AJUYAH, AO., HARDIN, TR., CHEUNG, K., SIM, JS. (1992). Yield, lipid, cholesterol and fatty acid composition of spent hens fed full-fat oils seeds and fish meal diets. *Journal of Food Science*, 57:338-341.

BUCKLAND, R.B., GASPERDON, H. C. and BRAGG, D.B. (1971). Interaction of strain density and ration with 2 light systems on broiler performance. *Canadian Journal of Animal Science*, 51:613-619.

CAMPO, J.L. and DAVILA D.G. (2002). Effect of photoperiod on heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility duration of chickens. *Poultry Science*, 81:1637-1639.

CAVE, N.A. (1981). The effect of intermittent light on carcass quality, feed efficiency, and growth of broilers. *Poultry Science*, 60:956-960.

DE MARCHI M., CASSANDRO, M., LUNARDI E., BALDAN, G. and SIEGEL, P.B. (2005). Carcass characteristics and qualitative meat traits of the Padovana breed of chicken. *International Journal of Poultry Science*, 4:233-238.

DIN, J.N., NEWBY, D.E. and FLAPAN, A.D. (2004). Science, medicine, and the future-omega 3 fatty acids and cardiovascular disease-fishing for a natural treatment. *British Medical Journal*, 328:30-35.

HOWE, P., MEYER, B., RECORD, S. and BAGHURST, K. (2006). Dietary intake of long-chain w-3 polyunsaturated fatty acids: Contribution of meat sources. *Nutrition*, 22:47-53.

ISO (International Organization for Standardization) (1973). Determination of total fat content, ISO 1443:1973 standard. In International standards meat and meat products. Genève, Switzerland: International Organization for Standardization.

ISO (International Organization for Standardization) (1978). Determination of nitrogen content, ISO 937:1978 standard. In International standards meat and meat products. Genève, Switzerland: International Organization for Standardization.

ISO (International Organization for Standardization) (1997). Determination of moisture content, ISO 1442:1997 standard. In International standards meat and meat products. Genève, Switzerland: International Organization for Standardization.

ISO (International Organization for Standardization) (1998). Determination of ash content, ISO 936:1998 standard. In International standards meat and meat products. Genève, Switzerland: International Organization for Standardization.

KLIGER, C.A., GEHAD, A.E., HULET, R.M., ROUSH, W.B., LILLEHOJ, H.S. and MASHALY, M.M. (2000). Effect of photoperiod and melatonin on lymphocyte activities in male broiler chicken. *Poultry Science*, 79:18-25.

KRIS-ETHERTON, P.M., HARRIS, W.S. and APPEL, L.J. (2002). Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Circulation*, 106:2747-2757.

LEE, S.O., MIN, J.S., KIM, I.S. and LEE, M. (2003). Physical evaluation of popped cereal snacks with spent hen meat. *Meat Science*, 64:383-390.

-
- MIGUEL, J.A., CRIA, J., ASENSJO, B., CALVO, J.L., GOMARA, A. and FRANCESCH, A.** (2008). Comparación del crecimiento y la canal de diferentes tipos genéticos de pollos criados en régimen semiextensivo en la provincia de Soria. ITEA. Jornadas de Producción Animal, vol. 104, 381-398. Zaragoza, Spain.
- OHTANI, S. and LEESON, S.** (2000). The effect of intermittent lighting on metabolizable energy intake and heat production of male broilers. *Poultry Science*, 79:167-171.
- OHTANI, S. and TANAKA, K.** (1998). The effects of intermittent lighting on activity of broiler chickens. *Japanese Poultry Science*, 35:117-124.
- PANDA, P.C.** (1995). Text Book on Egg and Poultry Technology. 1st Ed. Vikas Publishing House, New Delhi.
- RAHIMI, G., REZAEI, M., HAFEZIAN, H. and SAIYAHZADEH, H.** (2005). The effect of intermittent lighting schedule on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, 4: 396-398.
- RUXTON, C.H., REED, S.C., SIMPSON, M.J. and MILLINGTON, K.J.** (2004). The health benefits of omega-3 polyunsaturated fatty acids: a review of the evidence. *Journal of Human Nutrition & Dietetics*, 17:449-459.
- SIOEN, I.A., PYNAERT, I., MATTHYS, C., DE BACKER, G., VAN CAMP, J. and DE HENAUW, S.** (2006). Dietary intakes and food sources of fatty acids for Belgian women, focused on n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids. *Lipids*, 41:415-422.
- UHRIN, V., HORVATHOVA, V., HORNIKOVA, E., CHMELNICNA, L. and BULLA, J.** (1993). *Quality of poultry meat*. Slovak University of Agriculture, Nitra, pp. 68-71.
- VOLLER-REASONOVER, L., HAN, I.Y., ACTON, J.C., TITUS, T.C., BRIDGES, W.C. and DAWSON, P.L.** (1997). High temperature processing effects on the properties of fowl meat gels. *Poultry Science*, 76:774-779.
- WATTANACHANT, S., BENJAKUL, S. and LEDWARD, D.A.** (2004). Composition, color, and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. *Poultry Science*, 83:123-128.