

## **EFFECTO DEL NIVEL DE METIONINA, ÁCIDO LINOLEICO Y GRASA AÑADIDA A LA DIETA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y LA CALIDAD DEL HUEVO EN GALLINAS LOHMANN BROWN AL FINAL DEL CICLO PRODUCTIVO**

*Safaa, H.M.<sup>1,2</sup>, Serrano, M.P.<sup>1</sup>, Valencia, D.G.<sup>1</sup>, Arbe, X.<sup>3</sup>, Lázaro, R.<sup>1</sup>, Mateos, G.G.<sup>1</sup>.*

<sup>1</sup> Departamento de Producción Animal, UPM. Senda del Rey, s/n; 28040. Madrid.  
gonzalo.gmateos@upm.es (Mateos, G.G.).

<sup>2</sup> Departamento de Producción Animal. Facultad de Agricultura del Cairo. Egipto.

<sup>3</sup> Cantos Blancos S.L. Guadalajara.

### **INTRODUCCIÓN**

El consumo de huevos en España está por encima de la media europea y el grado de autoabastecimiento está próximo al 120%. El mercado nacional se caracteriza por apreciar de forma desmesurada los huevos de tamaño medio superior a 63 g (clase L). En la actualidad gramajes altos se consiguen en gran parte alargando la vida útil de las aves lo que va acompañado de una peor calidad de la cáscara y un mayor porcentaje de huevos rotos (Bennett, 1992). El porcentaje de huevos comercializados sin cáscara aumenta cada año, estimándose que cerca del 20% de la producción total se consume en forma de ovoproductos y derivados. Se llevó a cabo un ensayo para estudiar el efecto del nivel de metionina, ácido linoleico y grasa añadida a la dieta sobre el tamaño del huevo y el porcentaje de huevos rotos en gallinas al final del ciclo de puesta.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se utilizaron un total de 960 gallinas ponedoras Lohmann Brown en el final del primer ciclo de puesta (de 56 a 75 semanas de edad). Se utilizó un diseño completamente al azar con ocho dietas isoproteicas e isoenergéticas basadas en cereales, harina de soja y aceite vegetal cuyas principales diferencias fueron el contenido de metionina (0,31 y 0,36%), ácido linoleico (1,12 y 1,60%) y grasa añadida (1,1 y 3,0%). Los piensos fueron formulados en base en las Tablas FEDNA (2003) de composición de alimentos. Se pesaron individualmente 72 gallinas por tratamiento (tres jaulas al azar por cada réplica) al inicio y al final del periodo experimental. Asimismo se controló el consumo de pienso diario por réplica al inicio de la prueba y cada 4 semanas y se llevó a cabo el conteo diario de los huevos de cada réplica contabilizando el porcentaje de huevos rotos, en fáfara y sucios de cada periodo considerado. Se calculó el índice de puesta (%), la masa de huevo y el índice de conversión por kg de huevo y por docena de huevos. El tamaño medio del huevo se calculó pesando todos los huevos producidos por réplica en los últimos tres días de cada periodo experimental. Asimismo se pesaron los huevos individualmente de cada réplica el último día de cada periodo y se clasificaron en las cuatro categorías legales: XL (>73 g), L (73-63 g), M (63-53 g) y S (<53 g). La mortalidad por réplica se controló diariamente.

Se recogieron al azar 12 huevos de cada réplica durante los últimos tres días de tres de los periodos experimentales (60, 67 y 75 semanas de edad) para determinar la calidad interna (color de la yema mediante el abanico Roche, cámara de aire, ausencia de manchas de sangre y de carne y unidades Haugh) y externa (limpieza del huevo, color y densidad de la cáscara) (Forbes, 2004) del huevo con el equipo Egg Multi Tester QCH (Technical Services y Supplies, Dunnington, Inglaterra) (Anónimo, 2002). El color de la cáscara se determinó con un colorímetro Multi Tester QCR-Trípode provisto de un lector informatizado usando los parámetros CIELAB (CIE, 1976). Se pesaron la cáscara y la yema de cada huevo y se calculó el peso del albumen por diferencia.

Los datos se analizaron mediante el procedimiento GLM de SAS (SAS Institute, 1990) para diseños completamente al azar. Se utilizó un modelo factorial 2 x 2 x 2 con ocho tratamientos (dos niveles de metionina, dos niveles de lisina y dos niveles de grasa

añadida). Se determinaron los efectos principales y sus interacciones. Cada tratamiento se replicó seis veces y la unidad experimental estuvo constituida por cinco jaulas con cuatro gallinas cada una. Los resultados se presentan en tablas como medias normales. Para evaluar la influencia del tratamiento sobre la mortalidad se transformaron los datos mediante arcoseno para normalizar las varianzas. Se consideró un valor  $P < 0,05$  para testar diferencias significativas entre tratamientos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tratamiento experimental no influyó sobre el peso vivo de las gallinas, el consumo de pienso, el índice de puesta, el peso del huevo, la masa diaria de huevo o la eficiencia alimenticia por kilo de huevo o por docena de huevos al final de la prueba ( $P > 0,05$ ). Numéricamente el tamaño del huevo fue superior con el nivel alto de metionina (69,0 vs. 68,7 g) y con el nivel superior de grasa (69,1 vs. 68,6 g) pero estas diferencias no fueron significativas ( $P > 0,05$ ). No se observó efecto alguno al aumentar el nivel de ácido linoleico de 1,12% a 1,60% sobre el tamaño del huevo (68,8 g en ambos casos). Al final del ciclo de puesta, el porcentaje de huevos de tamaño excesivamente grande es elevado. En estos huevos el grosor de la cáscara es menor, no sólo porque la gallina es más vieja y su capacidad para depositar carbonato cálcico sobre el huevo es menor (Elaroussi *et al.* 1994) sino también porque al ser mayor la superficie a cubrir la cantidad de calcio depositada por unidad de superficie es menor (Leeson y Summers, 2005). El efecto de los tres factores estudiados sobre la clasificación de huevos fue limitado pero de cierta importancia económica. En general y de forma numérica, al elevar el nivel de metionina del pienso de 0,31 a 0,36% mejoró el porcentaje de huevos grandes (XL + L) de 83,1 a 85,1% ( $P > 0,05$ ). Grobas *et al.* (1996), Sohail *et al.* (2002) y Keshavarz (2003) observaron que al reducir el nivel de metionina en piensos de gallinas al final de ciclo de puesta se reducía el tamaño de los huevos excesivamente grandes sin afectar el porcentaje de huevos XL. Un efecto similar fue observado por Scragg *et al.* (1987), Grobas *et al.* (1999 a y b) y Harms y Russell (2004) al reducir el nivel de ácido linoleico y por Sell *et al.* (1987), Grobas *et al.* (1999b y c) y Keshavarz (2003) al reducir el nivel de grasa añadida. Sin embargo, no existe ningún trabajo que haya estudiado si ligeras deficiencias en uno de estos tres nutrientes afecta por igual al tamaño de todos los huevos producidos o en mayor medida a aquellos desproporcionadamente grandes. La mortalidad fue baja (0,1% mensual) y no estuvo relacionada con el tratamiento experimental ( $P > 0,05$ ). Asimismo, el tratamiento experimental no influyó sobre el color y la calidad de la cáscara, la cámara de aire y las unidades haugh. El nivel de metionina del pienso no influyó sobre el color de la yema. El nivel de ácido linoleico de la dieta influyó sobre el color de la yema de 56 a 59, de 60 a 63 y de 68 a 71 semanas de edad ( $P < 0,05$ ) pero no en el global de la prueba ( $P > 0,05$ ). Al final de la misma el tratamiento experimental no influyó sobre las manchas de sangre y carne en la yema o el porcentaje de cáscara, yema y albumen. Grobas *et al.* (1999 a) observaron que un aumento en el nivel de ácido linoleico incrementaba el tamaño de la yema. Asimismo un aumento en el nivel de proteína aumenta la cantidad de albumen (Keshavarz y Nakajima, 1995). Sin embargo, un aumento en el nivel de grasa de la dieta tiene más efecto sobre la cantidad de clara que sobre la cantidad de yema (Keshavarz y Nakajima, 1995; Grobas *et al.* 1999 b y c). Whitehead *et al.* (1993) y Whitehead (1995) indicaron que el efecto se debe a la acción de ciertos ácidos grasos insaturados sobre la producción de los estrógenos responsables de la producción de albumen. Se concluye que no es necesario aumentar el nivel de ácido linoleico por encima del 1,12% en aves de más de 56 semanas de edad. El incremento de los niveles de metionina y grasa de los piensos podría mejorar el valor comercial de los huevos en gallinas ponedoras al final del ciclo de puesta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anónimo. 2002. Crack the quality myth. *Int. Poult. Prod.*, 8(4), 21-23.
- Bennett, C.D. 1992. Influence of egg weight on egg breakage in the field. *J. Appl. Poult. Res.*, 1, 399-402.
- Commission International de l'Éclairage. 1976. International Commission on Illumination, Recommendations on Uniform Color Spaces, Color Difference Equations, Psychometric Color Terms. Supplement No. 2 to C.I.E. Publication No. 15 (E-1.31) 1971/(TC-1.3). Bureau de la CIE, Paris, France.
- Elaroussi, M.A., Forte, L.R., Eber, S.L., Biellier, H.V. 1994. Calcium homeostasis in the laying hen. 1. Age and dietary calcium effects. *Poult. Sci.*, 73, 1581-1589.
- FEDNA. 2003. Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos. C. de Blas, G.G. Mateos, P. G. Rebollar. Ed. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, Madrid.
- Forbes, K. 2004. Management and egg quality. *Int. Poult. Prod.*, 10 (5), 18-19.
- Grobas, S, Méndez, J, G.G. Mateos. 1996. Influencia de la Nutrición sobre el tamaño del huevo. American Soybean Association. Bruselas, Bélgica. 24 pp.
- Grobas, S., Mateos, G.G., Méndez, J. 1999a. Influence of dietary linoleic acid on production and weight of eggs and egg components in young brown hens. *J. Appl. Poult. Res.*, 8, 177-184.
- Grobas, S., Méndez, J., de Blas, C., Mateos, G.G. 1999b. Laying hen productivity as affected by energy, supplemental fat, and linoleic acid concentration of the diet. *Poult. Sci.*, 78, 1542-1551.
- Grobas, S., Mendez, J., De Blas, C., Mateos, G.G. 1999c. Influence of dietary energy, supplemental fat and linoleic acid concentration on performance of laying hens at two ages. *Brit. Poult. Sci.*, 40, 681-687.
- Harms, R.H., Russell, G.B. 2004. Performance of comercial laying hens when fed diets with various sources of energy. *J. Appl. Poult. Res.*, 13, 365-369.
- Keshavarz, K., Nakajima, S. 1995. The effect of dietary manipulations of energy, protein, and fat during the growing and laying periods on early egg weight and egg components. *Poult. Sci.*, 74, 50-61.
- Keshavarz, K. 2003. Effects of reducing dietary protein, methionine, choline, folic acid, and vitamin B<sub>12</sub> during the late stages of the egg production cycle on performance and eggshell quality. *Poult. Sci.*, 82, 1407-1414.
- Leeson, S., Summers, J.D. 2005. Commercial Poultry Nutrition. 3<sup>o</sup> ed. University Books. Guelph, Ontario, Canadá.
- SAS Institute. 1990. SAS® User's Guide: Statistics. SAS Institute, Cary, NC, EE.UU.
- Scragg, R.H., Logan, N.B., Geddes, N. 1987. Response of egg weight to the inclusión of various fats in layer diets. *Brit. Poult. Sci.*, 28, 15-21.
- Sell, J.L., Angel, C.R., Escribano, F. 1987. Influence of supplemental fat on weights of eggs and yolks during early egg production. *Poult. Sci.*, 66, 1807-1812.
- Sohail, S.S., Bryant, M.M., Roland, D.A. 2002. Influence of supplemental lysine, isoleucine, threonine, tryptophan and total sulfur amino acids on egg weight of Hy-Line W-36 hens. *Poult. Sci.*, 81, 1038-1044.
- Whitehead, C.C., Bowman, A.S., Griffin, H.D. 1993. Regulation of plasma oestrogen by dietary fats in the laying hen: relationships with egg weight. *Brit. Poult. Sci.*, 34, 999-1010.
- Whitehead, C.C. 1995. Plasma oestrogen and the regulation of egg weight in laying hens by dietary fats. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 53, 91-98.