INTERACCIÓN GENOTIPO X FOTOPERÍODO PARA CARACTERES RELACIONADOS CON EL ESTRÉS EN GALLINAS PONEDORAS

S. García Dávila y J.L. Campo
Departamento de Genética y Biotecnología, Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria, Apartado 8111, 28080 Madrid

INTRODUCCIÓN

Los efectos de la duración, la intensidad, y el color de la luz sobre el nivel de estrés en las aves son relativamente poco conocidos. En la industria del pollo de carne, los animales se crían normalmente en un programa de luz continua o casi continua para poder maximizar el ritmo de crecimiento. En la industria de la gallina de puesta, la selección para intervalos cortos entre grupos consecutivos de huevos podría usarse para aumentar el ritmo de puesta (Yoo y col., 1986). Sin embargo, desde el punto de vista del bienestar de los animales mantenidos en cautividad, es necesario un programa con horas de luz y horas de oscuridad alternativas. Esto se debe a que los programas de luz continua o casi continua pueden aumentar la incidencia de anomalías en las patas (Buckland y col., 1976), reducir la capacidad del animal para resistir situaciones de estrés (Blokhuis, 1983), y aumentar la incidencia de anomalías oculares ((Whitley y col., 1984).

Sólo unos pocos y contradictorios estudios han examinado el efecto de los programas de luz sobre el estrés fisiológico, en pollos de carne, utilizando como indicadores el aumento en la concentración de corticosterona en el plasma sanguíneo, o el incremento en el valor del cociente entre heterófilos y linfocitos. Ningún estudio ha analizado el efecto del fotoperíodo sobre el estrés psicológico, utilizando como indicador el incremento en la duración de la inmovilidad muscular inducida. Buckland y col. (1976) encontraron mayores concentraciones de corticosterona en los pollos alojados en condiciones de luz continua que en los pollos sometidos a un programa de luz intermitente (1 hora de luz : 3 horas de oscuridad). Freeman y col. (1981) no encontraron diferencias en concentración de corticosterona al comparar luz continua y 12 luz : 12 oscuridad. Renden y col. (1994) tampoco encontraron diferencias en corticosterona entre luz casi continua (23 luz : 1 oscuridad) y luz intermitente (1 luz : 3 oscuridad). Vo y col. (1998) encontraron que la luz continua producía un incremento significativo en el cociente de leucocitos. El objetivo de este estudio fue analizar el efecto del programa de luz sobre el cociente de leucocitos y la duración de la inmovilidad muscular en diferentes razas de gallinas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el estudio del cociente de leucocitos, se utilizaron tres razas españolas de gallinas de muy distinta componente genética: Castellana Negra (ponedora ligera de huevo blanco), Prat Leonada (ponedora ligera de huevo crema), y Vasca Roja Barrada (ponedora semipesada de huevo marrón. Para el estudio de la inmovilidad muscular, se utilizó la Castellana Codorniz, una raza sintética obtenida del cruce entre la Castellana Negra y la Prat Leonada (Campo y Orozco, 1986). Todas ellas se mantienen en la granja avícola de El Encín, dentro del programa de conservación iniciado por el INIA en

1975 (www.inia.es/sitemapa/pags/bib). Las aves se alojaron en gallineros genealógicos con 36 semanas de edad. Las del primer estudio se sometieron durante 15 días a tres tratamientos de luz: 23 horas de luz y 1 hora de oscuridad (23:1), 14:10 o 18,5:5,5, analizando un total de 162 aves (18 gallinas por raza y tratamiento). Las aves del segundo estudio se sometieron durante 15 días a dos tratamientos de luz (23:1 o 14:10), analizando un total de 48 aves (24 gallinas por tratamiento).

El cociente entre heterófilos y linfocitos se calculó a partir de 100 leucocitos, incluyendo granulares (heterófilos, basófilos y eosinófilos) y no granulares (linfocitos y monocitos). Para la tinción se siguió el método indicado por Lucas y Jamroz (1961), con los colorantes May-Grünwald y Giemsa. La duración de la inmovilidad muscular se midió por el procedimiento de Jones and Faure (1981), colocando el ave sobre su espalda y con la cabeza fuera en una cuna de madera.

En el estudio del cociente de leucocitos, se utilizó un análisis de varianza de dos factores fijos (tratamiento de luz y raza), según el modelo: $y_{ijk} = m + L_i + R_j + LR_{ij} + e_{ijk}$. Cuando el análisis de varianza daba significación, las diferencias entre medias se analizaban por el método secuencial de Student-Newman-Keuls. En el estudio de la inmovilidad muscular se utilizó la prueba *t* de Student. La transformación raíz cuadrada se usó en el caso del cociente, y la transformación logarítmica en el caso de la inmovilidad muscular, previamente al análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el cociente de leucocitos y para el número de heterófilos, no hubo diferencias significativas entre tratamientos de luz (Tabla 1), ni debidas a la interacción raza x tratamiento, sugiriendo que las horas de luz casi continuas no producían un estrés severo en ningún genotipo, ni influían en el bienestar del animal. La ausencia de interacción significativa da mayor valor a los resultados obtenidos para la comparación entre programas de luz, al ser las tres razas utilizadas de amplia base genética. Había diferencias significativas entre razas, con el valor correspondiente a la Vasca significativamente mayor que el de las otras razas. Para el número de linfocitos, no había diferencias significativas de ningún efecto.

Los resultados concuerdan con los de Freeman y col. (1981) y con los de Renden y col. (1994), si bien el indicador utilizado por estos autores (incremento del nivel de corticosterona) es más adecuado para las situaciones de estrés agudo. Por el contrario, los resultados no concuerdan con los de Vo y col. (1998), si bien la heterofilia y la linfopenia encontrada por estos autores se refiere a luz continua aplicada a pollos de carne comerciales durante las tres primeras semanas de edad.

Para la duración de la inmovilidad muscular, había diferencias significativas entre los dos tratamientos de luz. El valor medio correspondiente al tratamiento 23:1 (236 ± 32 s) era significativamente mayor que el correspondiente al tratamiento 14:10 (137 ± 32 s), sugiriendo que las horas de luz casi continuas producían estrés psicológico (aumento del miedo) en las aves. Desde un punto de vista práctico, estos resultados sugieren que los programas de luz casi continua no deberían utilizarse en la obtención de gallinas ponedoras selectas, con valores de puesta más cercanos a su límite biológico (1 huevo cada 24 horas).

TABLA 1. Efecto de las horas de luz y de la raza sobre el cociente entre heterófilos y linfocitos (H/L), el número de heterófilos (H), y el número de linfocitos (L)

Raza	H/L	H	L	Luz	H/L	H	L
Castellana	0,56[b]	28,35[b]	57,15[a]	23:1	0,56[a]	28,94[a]	56,63[a]
Prat	0,56[b]	28,48[b]	54,65[a]	14:10	0,62[a]	29,96[a]	54,91[a]
Vasca	0,70[a]	32,69[a]	52,69[a]	18,5:5,5	0,63[a]	30,61[a]	52,94[a]
CME	0,11	83,18	111,91				

[ab]Los valores de la misma columna con diferente superíndice difieren significativamente

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blokhuis H.J. (1983) The relevance of sleep in poultry. World,s Poult. Sci. J. 39, 33-37.

Buckland R.B., Bernon D.E., Goldrosen A. (1976) Effect of four lighting regimes on broiler performance, leg abnormalities and plasma corticoid levels. Poult. Sci. 55, 1072-1076.

Campo J.L., Orozco F. (1986) Genetic basis of the Melanotic Prat phenotype. Br. Poult. Sci. 27, 361-367.

Freeman B.M., Manning A.C., Flack I.H.(1981) Phptoperiod and its effect on the responses of the immature fowl to stressors. Comp. Biochem. Physiol. 68, 411-416.

Lucas A.M., Jamroz C. (1961) Atlas of Avian Hematology. Agriculture Monograph 25, USDA, Washington, DC.

Jones R.B., Faure J.M. (1981) Sex and strain comparisons of tonic immobility in the domestic fowl and the effects of various methods of induction. Behav. Proc. 6, 47-55.

Renden J.A., Lien R.J., Oates S.S., Bilgili S.F.(1994) Plasma concentrations of corticosterone and thyroid hormones in broilers provided various lighting schedules. Poult. Sci. 73, 186-193.

Vo K.V., Burgess C., Adefope N.A., Catlin C., Wakefield T.(1998) Effects of lighting regime and feed restriction for various durations on growth performance, leg abnormalities and hemo-stress response of broilers. Poult. Sci. 77(1), 3.

Whitley R.D., Albert R.A., Brewer R.N., McDaniel G.R., Pidgeon G.L., Mora E.C. (1984) Photoinduced buphthalmic avian eyes. 2. Continuous darkness. Poult. Sci. 64, 1869-1874.

Yoo B.H., Sheldon B.L., Podger R.N.(1986) Analyses of oviposition times and intervals in a wide range of layer flocks under normal and continuous lighting regimes. Br. Poult. Sci. 27, 267-288.