

EFECTO DE NIVELES ELEVADOS DE VITAMINA A EN DIETAS DE FINALIZACION SOBRE EL COMPORTAMIENTO Y LA PIGMENTACION DEL POLLO DE ENGORDA ^a

Eduardo Morales Barrera^b
Ernesto Avila González^c
Armando Shimada Miyasaka^d

RESUMEN

Con el propósito de evaluar el efecto de niveles elevados de vitamina A en dietas de finalización sobre la pigmentación en pollos de engorda, se realizaron dos experimentos. En el primero, se utilizaron 160 pollos Arbor Acres en un diseño completamente al azar en 4 tratamientos y 4 repeticiones de 10 aves cada una. Las aves se alimentaron de 3 a 7 semanas de edad con una dieta de sorgo + pasta de soya, con 20 % de PC y 3000 kcal de EM/kg + 60 ppm de luteína y 4800 unidades internacionales (UI) de vitamina A/kg para el testigo y con una adición extra de 10,000, 20,000 y 30,000 UI de vitamina A/kg para el resto de los tratamientos. Los resultados para consumo de alimento (3130, 3129, 3361 y 3299 g, respectivamente) no indicaron diferencia significativa ($P>0.05$) entre tratamientos. Tampoco hubieron diferencias para ganancia de peso (1560, 1610, 1540 y 1570 g, respectivamente) y conversión alimenticia (2.06, 1.94, 2.18 y 2.10, respectivamente). En la coloración de la piel, medida con el abanico colorimétrico de Roche (4.5, 4.5, 4 y 4.8 respectivamente) ó con un colorímetro de reflectancia en b (41.2, 41.9, 43.6 y 36.4, respectivamente) tampoco existió diferencia estadística ($P>0.05$). En el segundo experimento, se utilizaron 150 pollos de engorda Arbor Acres alojados en batería, los cuales se distribuyeron completamente al azar en 5 tratamientos con 3 repeticiones de 10 aves cada una. De la tercera a la octava semana se les alimentó con una dieta de sorgo + pasta de soya con 20 % de PC y 3000 kcal/EM + 60 ppm de luteína y 4800 UI de vitamina A/kg, para el tratamiento 1 (T1) testigo; el T2 recibió 4800 UI de las 3 a las 6 semanas y 34800 UI de las 6 a las 8 semanas; el T3, 34800 UI de las 3 a las 8 semanas; el T4, 4800 UI de las 3 a las 6 semanas y 44800 UI de las 6 a las 8 semanas y el T5, 44800 UI de las 3 a las 8 semanas. Los resultados obtenidos no indicaron diferencias entre tratamientos ($P>0.05$) para consumo de alimento (3871, 3811, 4187, 4114 y 3871g, respectivamente), ganancia de peso (1546, 1411, 1580, 1689 y 1442 g), conversión alimenticia (2.50, 2.70, 2.70, 2.40 y 2.70 respectivamente), coloración de la piel con el abanico de Roche (5.8, 5.7, 6.0, 5.8 y 6 respectivamente) y amarillamiento (45.5, 44, 44.6, 43.9 y 44.7, respectivamente). Los resultados de este estudio indican que, niveles elevados de hasta 44800 UI/kg de vitamina A en dietas de finalización conteniendo 60 ppm de luteína para pollo de engorda, no tuvieron efecto negativo sobre la coloración de la piel ni sobre los indicadores productivos.

PALABRAS CLAVE: Pollo de engorda, Vitamina A, Pigmentación, Ganancia de peso, Conversión alimenticia.

Téc. Pecu. Méx. Vol 35 No. 2 (1997).

INTRODUCCION

En México, los compradores de pollo y huevo pagan mejor las aves que tengan la piel y patas amarillas que aquéllas con una coloración más clara. Para el huevo, la coloración preferida de la yema es amarillo naranja (1, 2). Se ha encontrado que el gene que determina la piel blanca en aves es dominante sobre el que determina la piel amarilla, y este gene restringe la entrada de oxicarotenoides a la piel, pero no a otros

tejidos. Además de la información genética, aves de las mismas características (clase) presentan diferentes grados de pigmentación debido a diferencias metabólicas entre ellas. A los factores ya mencionados que afectan la pigmentación de la piel podemos añadir: enfermedades, tales como la coccidiosis; niveles elevados de vitamina A; adición de antioxidantes a las dietas; adición de compuestos arsenicales (1, 2, 3).

En el proceso de absorción de nutrientes y en el metabolismo del pollo de engorda, existen antagonismos. Algunos factores pueden afectar la absorción digestiva de los carotenoides ó xantofilas. En la formación de micelos (compuestos de sales biliares, monoglicéridos y cadenas largas de ácidos grasos con vitaminas liposolubles) existe

- a. Recibido para su publicación el 31 de enero de 1996
- b. Centro Nacional de Investigación en Fisiología y Mejoramiento Animal, INIFAP- SAGAR. Ajuchitlán Colón Qro.
- c. Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Avícola. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. Salvador Díaz Mirón s/n, Zapotitlán Tlahuac, D.F.
- d. Coordinación General de Estudios de Posgrado. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM.

competencia de las xantofilas con la vitamina A por un lugar en el micelo debido a su semejanza estructural especialmente cuando niveles altos de vitamina A (22,045 UI/kg) son utilizados en la ración de aves (4). Se ha propuesto que niveles elevados de vitamina A reducen la pigmentación de la piel y de la yema del huevo (4). Esto resulta muy importante, si tomamos en cuenta que para las estirpes actuales de pollo de engorda se emplean niveles de inclusión de vitamina A (5) en las premezclas de hasta 20 veces mayores que las sugeridas por el NRC de 1994 (6), indicando que estos niveles están contemplados para un óptimo crecimiento del animal. El NRC de 1994 señala un requerimiento mínimo de 1500 UI/kg de alimento de vitamina A, considerando este nivel como el mínimo de complementación para evitar los síntomas de su deficiencia. Por lo anterior, es posible que los altos niveles de vitamina A que se emplean en las aves en la actualidad disminuyan el grado de asimilación de los carotenoides. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto que los niveles elevados de vitamina A en una dieta de finalización tienen sobre el comportamiento productivo y la coloración de la piel de la pechuga del pollo de engorda.

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron dos experimentos con pollos de engorda Arbor Acres, desde la tercera semana de edad hasta la finalización. Las aves se alojaron en jaulas en batería, con pisos de rejillas, en criadoras eléctricas con temperatura regulada y fueron vacunadas contra las enfermedades de Marek, Gumboro, Bronquitis Infecciosa, Newcastle y Coriza. Se les ofreció agua y alimento a libertad. La materia prima utilizada para elaborar las dietas experimentales se analizó para conocer su contenido de proteína cruda y las dietas formuladas cubrieron las necesidades señaladas por Cuca *et al.* (1).

Los datos obtenidos de consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia se sometieron a un análisis de varianza por medio de un paquete estadístico (Olivares Sánchez Emilio. 1984. Diseños experimentales FAUNL. versión 1.4 Facultad de Agronomía Universidad Autónoma de Nuevo León, Marín N.L.). Posteriormente, se les realizó una prueba de comparación de medias conforme a un diseño al azar cuando existió diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos (7).

Experimento 1

Se utilizaron 160 pollos Arbor Acres en un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos, cuatro repeticiones por tratamiento y 10 aves por repetición (mitad hembras y mitad machos); a los cuales se les alimentó de 0 a 3 semanas con una dieta basal de sorgo + pasta de soya, con 22% de PC y 3000 kcal de EM; de la tercera a la séptima semana de edad recibieron una dieta con 20 % de PC y 3000 kcal de EM/kg, con 60 ppm de luteína (Cuadro 1). La premezcla vitamínica contenía 4800 UI de vitamina A/kg y se adicionaron además 10,000, 20,000 y 30,000 UI de vitamina A/kg para el resto de los tratamientos.

Las aves se pesaron al inicio y al término del experimento y se registró el consumo de alimento para obtener la conversión alimenticia.

Se sacrificaron 10 aves por tratamiento a las 7 semanas para conocer la coloración de la piel de la pechuga, con el abanico colorimétrico de Roche 1993 y con un colorímetro de reflectancia Cr-200 minolta, en el sistema CIELab para medir el grado de intensidad en unidades (a) de amarillamiento (8).

Experimento 2

Se utilizaron 150 pollos en un diseño completamente al azar con cinco tratamientos, tres repeticiones por

tratamiento y 10 aves por repetición (mitad hembras y mitad machos), a los cuales se les alimentó previamente con una dieta de iniciación similar a la del Experimento 1. De la tercera a la octava semana de edad se les dio una dieta con 20 % de PC y 3000 kcal de EM/kg con 60 ppm de luteína e incluyendo una premezcla vitamínica con 4800 UI de vitamina A/kg (Cuadro 2). Esto constituyó la dieta testigo, que se proporcionó al tratamiento 1 (T1); en el tratamiento 2 (T2) se dieron 4800 UI de vitamina A/kg de las 3 a las 6 semanas y 34800 UI de vitamina A/kg de las 6 a las 8 semanas; el tratamiento 3 (T3) recibió 34800 UI de vitamina A/kg de las 3 a las 8 semanas; el tratamiento 4 (T4), 4800 UI de vitamina A/kg de las 3 a las 6 semanas y 44800 UI de

vitamina A/kg de las 6 a las 8 semanas; y el tratamiento 5 (T5), 44800 UI de vitamina A/kg de las 3 a las 8 semanas.

A las 8 semanas de edad, se sacrificaron 10 aves por tratamiento para medir pigmentación de la manera señalada para el Experimento 1.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en ambos experimentos, se observan en los Cuadros 2 y 3. No existieron diferencias significativas ($P>0.05$) entre tratamientos para consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia. La coloración de la piel tampoco denotó disminución en ninguno de los dos experimentos ($P>0.05$).

CUADRO 1: COMPOSICION DE LAS DIETAS BASALES PARA EVALUAR NIVELES DE VITAMINA A SOBRE EL VALOR PIGMENTANTE EN LOS POLLOS DE ENGORDA EXPERIMENTOS 1 Y 2

INGREDIENTES %	3-7 SEMANAS	
	EXPERIMENTO 1	EXPERIMENTO 2
Sorgo	58,635	58,425
Pasta de Soya	33,180	33,654
Ortofosfato de Calcio	1,875	1,871
Carbonato de Calcio	1,480	1,349
DL-Metionina	0,183	0,177
Vitamina ^a	0,250	0,250
Minerales	0,100	0,100
Sal	0,350	0,350
Aceite	3,547	3,434
Extracto de xantofilas ^b	0,400	0,400
	Análisis	Calculado
Proteína Cruda	20	20
Metionina + Cistina	0,800	0,800
Lisina	1,170	1,180
Treonina	0,720	0,730
Fósforo Disponible	0,450	0,450
Calcio Total	1,090	1,040
E M. Kcal/kg.	3000	3000

a.- *Cuca et al*(1)

b.- Saponificadas de flor de cempasúchil.

CUADRO 2: EFECTO DE LA VITAMINA A SOBRE LOS INDICADORES PRODUCTIVOS y LA PIGMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA DE 3-7 SEMANAS ^a

EXPERIMENTO 1

VITAMINA A UJ/kg	CONSUMO DE ALIMENTO(g)	GANANCIA DE PESO(g)	PESO FINAL(g)	CONVERSION ALIMENTICIA	COLORACION DE LA PIEL ABANICO ROCHE	AMARILLAMIENTO DE LA PIEL ^c
1. 4800	3130	1560	2150	2,06	4,5	41,2
2. 14800	3129	1610	2200	1,94	4,5	41,9
3. 24800	3361	1540	2130	2,18	4,0	43,6
4. 34800	3299	1570	2160	2,1	4,8	36,4
EEM.	102	25	26	0,92	0,28	2,67

a.- No existieron diferencias significativas entre tratamientos (P>0.05).

b.- Peso promedio del pollo a la tercera semana 540 g.

c.- Sistema CIELab.

CUADRO 3: RESULTADOS PROMEDIO DE NIVELES DE VITAMINA A SOBRE EL COMPORTAMIENTO Y EL VALOR PIGMENTANTE EN POLLOS DE ENGORDA DE 3-8 SEMANAS^a

EXPERIMENTO 2

VITAMINA A UJ/kg	CONSUMO DE ALIMENTO(g)	1. GANANCIA ^b DE PESO(g)	PESO FINAL (g)	CONVERSION ALIMENTICIA	COLORACION DE LA PIEL ABANICO ROCHE	AMARILLAMIENTO DE LA PIEL ^c
1. 4800 (3-8 Semanas)	3871,0	1546,0	2075,0	2,5	5,80	45,5
2. 4800(3-6 Semanas) 34800(6-8 Semanas)	3811,0	1411,0	1941,0	2,7	5,70	44,0
3. 34800(3-8 Semanas)	4187,0	1580,0	2118,0	2,7	6,00	44,5
4. 4800(3-6 Semanas) 44800(6-8 Semanas)	4114,0	1689,0	2254,0	2,4	5,80	43,9
5. 44800(3-8 Semanas)	3871,0	1442,0	1880,0	2,7	6,00	44,7
EEM	150,3	99,9	132,3	0,10	0,12	0,3200

a.- No existieron diferencias significativas entre tratamientos (P>0.05).

b.- Peso promedio del pollo a la tercera semana 540 g.

c.- Sistema CIELab.

DISCUSION

Los resultados indican que los niveles elevados de vitamina A no tuvieron efecto sobre la productividad ni la pigmentación de las aves. Esta información no concuerda en la productividad con lo informado por algunos autores (9), quienes en pollos Hubbard de 0 a 42 días observaron un mejor crecimiento con niveles de 1250 y 1710 UI/kg de vitamina A que con niveles de 2000 a 5000 UI/kg de vitamina A. En otro estudio, Jensen *et al.* (10), en dos experimentos incrementaron los niveles de vitamina A (de 1,500 a 48,000 y de 1,500 a 24,000 UI/kg respectivamente) en dietas con base en maíz - pasta de soya y encontraron que con 6,000 UI/kg se disminuía el crecimiento y con 48,000 UI, se presentaban problemas en las patas en comparación al nivel de 1500 UI/kg. En lo que respecta a la pigmentación de piel y tarsos, Craig (11) estudió el efecto de la adición de niveles altos de vitamina A (6,600, 19,800, 39,600 y 79,200 UI/kg); observó que a partir del segundo nivel disminuyó la pigmentación de los tarsos significativamente. En otro experimento administró 6,600 y 75,000 UI/kg, no encontrando diferencias significativas en la pigmentación. Finalmente evaluó 6,600, 19,800 y 39,600 UI/kg de vitamina A y sus datos de comportamiento productivo fueron mejores a medida que aumentó la vitamina A, pero con el último valor disminuyó la pigmentación. Concluyó que la vitamina A a niveles elevados puede interferir con la pigmentación normal. Sin embargo, en nuestros experimentos, elevados niveles de vitamina A no causaron ningún cambio en el comportamiento productivo ni en la pigmentación.

El hecho de no encontrar efecto sobre la pigmentación de la piel puede deberse a que en México utilizamos niveles de 5 ó 6 veces mayores de xantofilas (en relación al nivel utilizado en Estados Unidos) en el alimento, debido al grado de pigmentación que exige

el mercado y probablemente por esta razón no es fácil detectar anomalías sobre la pigmentación con niveles elevados de vitamina A.

De los resultados obtenidos se puede concluir que dietas para pollos de engorda de 0 a 7 semanas de edad, conteniendo 60 ppm de luteína en la dieta y niveles de hasta 44800 UI de vitamina A/kg no afectan el comportamiento productivo ni la pigmentación de la piel y los tarsos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en México, A.C. por el financiamiento para realizar este trabajo, así como a los laboratorios AVIMEX por la donación de vacunas y antibióticos.

EFFECT OF HIGHS LEVELS OF VITAMIN A IN FINISHING DIETS ON PERFORMANCE AND SKIN PIGMENTATION OF BROILERS CHICKS.

SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate the effect of different levels of vitamin A in the diet of finishing broilers on performance and skin pigmentation. Two experiments were conducted. In the experiment 1, 160 Arbor Acres strain broilers were used in a randomly arranged design with four treatments and four replicates of ten broilers each. Broilers were fed from 3 to 7 weeks a basal diet of sorghum + soybean meal, with 20 % crude protein (CP) and 3000 kcal/ME, + 60 ppm of yellow lutein and 4800 IU of vitamin A/kg. To this basal diet 10,000, 20,000 or 30,000 IU of vitamin A/kg were added. There were no differences in feed intake (3130, 3129, 3361 and 3299 g, respectively), weight gain (1560, 1610, 1540 and 1570 g, respectively), feed conversion (2.06, 1.94, 2.18 and 2.10, respectively) and skin pigmentation measured either with Roche fan (4.5, 4.5, 4 and 4.8, respectively) or reflectance colorimeter (41.2, 41.9, 43.6, and 36.4, respectively). In experiment 2, 150 Arbor Acres strain broilers were randomly allocated to 5 treatments with three replicates of ten broilers each. The feeding schedule used was the same as in experiment 1 similar for the control (T1); T2 received 4800 IU of vitamin A/kg from 3 to 6 weeks and 34800 IU of vitamin A/kg from 6 to 8 weeks; T3 received 34800 IU of vitamin A/kg from 3 to 8 weeks; T4 received 4800 IU of vitamin A/kg from 3 to 6 weeks and 44800 IU of vitamin A/kg from 6 to 8 weeks and T5 received 44800 IU of vitamin A/kg from 3 to 8 weeks. There were no differences (P>0.05) in feed intake (3871, 3811, 4187, 4114, and 3871g, respectively), weight gain (1546, 1411, 1580, 1689 and 1442 g, respectively), feed conversion (2.50, 2.70, 2.70, 2.40 and 2.70

respectively) and skin pigmentation (measured either with Roche fan (5.8, 5.7, 6.0, 5.8, 6.0 respectively) or reflectance colorimeter for yellowness (44.5, 44.0, 44.6, 43.9, and 44.7, respectively). It was concluded that levels up to 44800 IU/kg of vitamin A in finishing diets for broilers did not have an effect on skin pigmentation or performance.

KEY WORDS: Broilers, Skin pigmentation, Vitamin A, Weight gain, Feed conversion.

REFERENCIAS

1. Cuca G M, Avila G E, Pró M A. Alimentación de las aves. 8a. Ed. Universidad Autónoma Chapingo. Dirección del Patronato Universitario. Departamento de Zootecnia. Chapingo, Estado de México 1996.
2. Avila G E, Shimada M A y Llamas L G. Anabólicos y Aditivos en la Producción Pecuaria. 1a edición Ed. Sistema de educación continua en Producción Animal en México. México D.F. 1990.
3. Marusich W L, Bauernfeind J C. Carotenoids as colorants and vitamin A precursors. Ed. by J.C. Bauernfeind Ed. Academic Press, N.Y. USA. P 319-462. 1981.
4. Williams W D. Pigmentation in Poultry. National Pigmentation Symposium. Sponsored by: LYTENQ in cooperation with Delmarva Poultry Industry. Salisbury, Maryland USA pp. 94-98. 1991.
5. Laboratorios Roche. Las vitaminas en la nutrición animal. P5-10 1985.
6. NRC. Nutrient Requirements of Poultry (9th Ed.) en National Research Council. National Academy Press. Washington, D.C. USA. 1994.
7. Steel D G R, Torrie H J. Bioestadística Principios y Procedimientos. 1a Ed. en español. Mc Graw Hill. Bogotá Colombia 1985.
8. Janky D M. The use of the Minolta reflectance chroma meter II TM for pigmentation evaluation of broiler shanks. Poult. Sci. 65:495 (1986).
9. Hashish S, Hussein O E. The relationship between the circulating blood levels and liver storage of vitamin A in broiler chicks. Poult. Sci. suppl. 63:111 (1984).
10. Jensen S L, Fletcher L D, Lilburn S M, Akiba Y. Relationship of level of dietary vitamin A supplementation to broiler performance. Poult. Sci. abstr. 60: 1603 (1981).
11. Craig L W. Effect of high levels of vitamin A supplementation on skin pigmentation and growth performance in broiler chicks. Poult. Sci. suppl. 70:134 (1991).