

Efecto prebiótico de la fibra de nopal en dieta con dos niveles de EM sobre la pigmentación de la piel en pollos de engorda

Arias-Domínguez, B.G.¹, Ávila-Ramos, F.²

^{1,2}Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia; División Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato, Programa Educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México.
bg.ariasdominguez@ugto.mx¹; ledifar@ugto.mx²

Resumen

La pigmentación por el uso de aditivos en la piel del pollo de engorda es una práctica común. La pigmentación amarilla de la piel del pollo es asociada a higiene y calidad. Se ha encontrado en el cempasúchil una alternativa natural para este fin, debido a sus altos niveles de carotenoides. Así mismo, el uso de aditivos prebióticos crece debido sus beneficios sobre los rendimientos productivos y el bienestar animal que aporta. Es por esto que es importante conocer el efecto de la fibra de nopal como prebiótico y los niveles de energía metabolizable sobre la pigmentación de la piel. El objetivo del presente trabajo de investigación fue conocer el efecto prebiótico de la fibra de nopal en dieta con dos niveles de EM sobre la pigmentación de la piel en pollos de engorda. Se utilizaron 320 ± 1 pollos Ross distribuidos al azar en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones. Se balanceó una dieta por tratamiento, comprendida por 400 ó 800 mg de fibra de nopal por Kg de alimento y una dosis alta o baja de EM (iniciación= 3.0 ó 3.1 Mcal; crecimiento-finalización 3.1 ó 3.2 Mcal). A los 35 y 49 días se midió la pigmentación de la piel con un Minolta 3,000. Los datos obtenidos se analizaron con un diseño completamente al azar. El nivel de pigmentación amarilla aumento ($P < 0.05$) en el tratamiento con 800 mg de fibra de nopal por Kg de alimento y un nivel alto de EM. Se concluye que la adición de fibra de nopal a 800 mg de fibra de nopal por Kg de alimento y un nivel alto de EM mejora la pigmentación de la piel a los 35 días en pollos de engorda.

Palabras clave: Cempasúchil, Carotenoides, Xantofilas, Aves, Aditivos.

Summary

The pigmentación by use additives of the skin broiler chicken is common practice. Yellow pigmentation of chicken skin is associate to hygiene and quality. It has been in the cempasuchil a natural alternative for this the end, due to their high carotenoid levels. Moreover, the use additives prebiotic is common due to their benefit on productive rendimento and the animal health. That is why important know effect the fiber nopal whit prebiotic and levels energy metabolizable on skin pigmentation. The objetive of the present work investigation was to know effect prebiotic of nopal fiber in diet with two levels of ME on skin pigmentation of broiler chicken. Were used 320 ± 1 Ross chicken at random distribution in four treatments with four repetitions. A balance diet for tratamient, comprised for 400 or 800 mg nopal fiber for kg from food and a high o low dosage ME (initiation= 3.0 or 3.1 Mcal; growth-termination 3.1 or 3.2 Mcal. To the 35 and 49 days masured the skin pigmentation with a Minolta 3,000. The data obtained was analyzed whit a design completely to random. The level of yellow pigmentation increased ($P < 0.05$) in the tratamient wiht 800 mg from nopal fiber for kg the food and a high level of ME. It is concluded that the addition of nopal fiber a 800 mg from nopal fiber for kg of food and a high level of ME improves skin pigmentation to the 35 days of broiler chicken.

Key words: Cempasuchil, carotenoids, Xanthophylls, Poultry, Additives.

Introducción

La avicultura mexicana tiene por objetivo proveer de proteína de calidad al mercado nacional (CEDRASSA, 2019). La carne de pollo es muy consumida comparada con la carne de cerdo y res debido a su bajo costo (Gómez *et al.*, 2020) Los productos de origen avícola en 2020 conformaron 62.85% de la producción pecuaria total, lo que representa un aporte proteico del 55.2% del total de proteína producida (UNA, 2021). El consumo per cápita ha crecido en 2021 comparado con los datos del 2010, donde se reportó un consumo de 33.56 y 27.49 Kg respectivamente. México se encuentra dentro de los principales países productores de pollo ocupando el sexto lugar con 3,725 mil toneladas y decimo primer lugar en consumo en el 2020. En México los principales estados productores de pollo son Veracruz y Aguascalientes (UNA, 2021).

La inclusión de aditivos naturales pigmentantes o prebióticos se han convertido en una práctica común en la industria avícola. La utilización de cempasúchil es adicionada por su alto contenido de carotenoides los cuales, al ser adicionado en la dieta, la piel del pollo adquiere una pigmentación amarilla (Martínez *et al.*, 2016). Según lo reportado por Ávila (2004) la adición de 80 ppm de cempasúchil permite alcanzar una pigmentación eficiente evitando que el precio sea castigado. La adición de prebióticos se utiliza para que regulen el microbiota intestinal por exclusión competitiva, estimulan el incremento de las vellosidades, mejorando así la capacidad en la absorción de nutrientes (Arjona, 2020; De la luz *et al.*, 2006). Sin embargo, se desconoce el efecto prebiótico sobre la pigmentación de la piel en pollos de engorda.

De acuerdo con los requerimientos energéticos para pollos de línea Ross, se menciona una necesidad de 3.0 Mcal par la dieta de iniciación, y de 3.2 Mcal para la dieta de finalización. Es importante la valoración de la EM sobre la pigmentación, ya que a mayor aumento de energía los niveles de pigmentación también aumentan (Muñoz *et al.*, 2012) De igual manera Ávila *et al.* (2012) mencionan que el incremento de EM en la dieta, aumenta 2 unidades de pigmento amarillo en piel por cada 0.1 Mcal por Kg de alimento. Por tanto, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto prebiótico de la fibra de nopal en dieta con dos niveles de EM sobre la pigmentación de la piel en pollos de engorda.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la granja de producción avícola de la posta zootécnica ubicada en la universidad de Guanajuato, Campus Irapuato – Salamanca.

Se engordaron 319 pollos Ross del día 1 al 49, distribuidas aleatoriamente en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones de 20±1 ave por unidad experimental. Se alojaron en corrales de 2 m² en una granja de temperatura ambiental. Se administro una dieta de iniciación (1 a 21 días) y una de crecimiento - finalización (22 a 49 días) con dos niveles de EM (Cuadro 1), siguiendo las recomendaciones de Lesson y Summers (2005). A las dietas balanceadas se les adicionó fibra de nopal como prebiótico a 400 ó 800 mg/kg de alimento. Se adicionó un secuestrante de micotoxinas en proporción a 2kg/ton de alimento (min-a-ze!® plus, Lapisa). Para la pigmentación de la piel se adiciono xantofilas de flor de cempasúchil (Florafil hp®) en las dietas de crecimiento a 85 ppm. El agua y el alimento se proporcionaron *ad libitum*.

La pigmentación de la piel se midió con un colorímetro de reflectancia Minolta CR-300 a los 35 y 49 días.

Los datos referentes a la pigmentación de la piel se analizarón con un diseño completamente al azar utilizando el programa estadístico Statgraphics Centurion XVI. El modelo estadístico fue:

$$Y_{ij} = \bar{X} + t_i + e_j$$

Donde:

Y_{ij} = i-ésima observación de la pigmentación de la piel

\bar{X} = media general

t_i = i-ésimos tratamientos aplicados

e_j = j-ésimo erro experimental

Para comparar las medias se utilizó la prueba de Tukey ($P < 0.05$).

Tabla 1. Composición nutrimental de las dietas.

Ingredientes	Iniciación		Crecimiento-Finalización	
	Maíz	55.48	52.91	69.34
Pasta de soya	39.18	39.67	25.49	25.97
Aceite de soya	1.76	3.85	1.54	3.64
Caco ₃	1.75	1.74	1.70	1.70
Ortofosfato	1.10	1.11	1.07	1.08
Sal	0.30	0.30	0.30	0.30
Premezcla vitamínica y mineral ¹	0.25	0.25	0.25	0.25
L-lisina	0.03	0.02	0.16	0.15
DL-metionina	0.15	0.15	0.15	0.15
Composición nutrimental				
EM(Mcal/kg ⁻¹)	3.00	3.10	3.10	3.20
PC (%)	21.80	21.80	17.00	17.00
Ca (%)	0.95	0.95	0.90	90.00
Pd (%)	0.45	0.45	0.41	41.00
Lys (%)	1.25	1.25	1.00	1.00
Met (%)	0.50	0.50	0.44	44.00

¹Cantidad en mg por kg de alimento: vitamina A, 10,000 IU; vitamina D3, 2,500 IU; vitamina K3, 2 mg; tiamina, 2 mg; riboflavina, 7 mg; ácido pantoténico, 10 mg; piridoxina, 4 mg; ácido fólico, 1 mg; Vitamina B12, 0.015 mg; y biotina 0.010 mg (Vipresa.), Tepatitlán de Morelos, México. Cantidad en mg por kg de alimento: Se, 0.20; I, 0.30; Cu, 7; Fe, 65; Zn, 75; Mn, 65; y Co, 0.4 (Vipresa.), Tepatitlán de Morelos, México.

Resultados

Para la pigmentación de la piel a los 35 días se observó un aumento ($P < 0.05$) en el color amarillo con 800 mg de fibra de nopal por kg de alimento y EM alta. En el día 49 no se observó diferencia estadística significativa entre tratamientos ($P < 0.05$).

Tabla 2 Pigmentación de la piel en pollos a los 35 y 49 días..

Tratamiento	Luminosidad (L)	Rojo (a)	Amarillo (b)
35 días			
T - 1	64.7±2.4	4.2±1.5	13.2±3.06 ^b
T - 2	65.5±1.6	3.6±1.5	14.9±3.3 ^{ab}
T - 3	66.4±2.6	3.7±1.4	14.2±2.6 ^{ab}
T - 4	65.2±3.0	3.8±1.5	15.62.8 ^a
49 días			
T - 1	66.7±1.8	3.1±1.7	17.8±4.5
T - 2	67.0±2.0	2.6±1.8	18.5±3.9
T - 3	67.1±2.0	3.7±2.2	19.3±3.1
T - 4	67.5±2.3	3.8±1.8	21.9±3.6

^{a-b} Medias con distinta letra en la columna son estadísticamente diferentes (P<0.05).

T-1= 400 mg por kg de fibra de nopal y EM baja.

T-2= 800 mg por kg de fibra de nopal y EM baja.

T-3= 400 mg por kg de fibra de nopal y EM alta.

T-4= 800 mg por kg de fibra de nopal y EM alta

Conclusión

La adición de 400 ó 800 mg de fibra de nopal por Kg de alimento y una dosis alta o baja de EM en dieta aumenta (P<0.05) la coloración amarilla de la piel del pollo a los 35 días con 800 mg de fibra de nopal por kg de alimento y EM alta. Es necesario continuar investigando la dosis de fibra de nopal como aditivo prebiótico y la concentración de EM sobre la pigmentación de la piel del pollo de engorda.

Referencias

- Ávila, G.E., Fuentes, M.B., Hernandez, V.X., Muñoz, D.J.L. 2012. Skin pigmentation in broiler chickens fed various levels of metabolizable energy and xanthophylls from *Tagetes erecta*. *Journal of Applied Poultry Research*.1
- Ávila, G.E., Cortez, C.A., Martínez, P.M. 2004. Evaluación de tres niveles de pigmento de flor de cempasúchil (*tagetes erecta*) sobre la pigmentación de la piel de pollos en engorda. *Técnica Pecuaria en México*.1
- Alonso, J.L., Azpiroz, F., Calvo, M.A., Corzo, N., Cirici, M., Leis, R., Lombó, F., Mateos, A. I., Plou, Redondo, C.A., F.J., Ruas, M.P., Rúperez, P., Sanzy, A.C.M.L. 2015. Prebióticos; conceptos, propiedades y efectos beneficiosos. *Nutrición hospitalaria*
- Arjona, 2020. Utilización de antibióticos, probióticos y prebióticos en la alimentación de pollo de engorde. Disponible en pagina Web: <https://macsofamily.com/utilizacion-de-antibioticos-probioticos-y-prebioticos-en-la-alimentacion-de-pollos-de-engorde/>
- Centro de estudios para el desarrollo rural sustentable y la soberanía alimentaria (CEDRASSA). 2019. La importancia de la industria avícola en México. Disponible en pagina Web: http://www.cedrassa.gob.mx/files/b/13/47Industria_Avicola_M%C3%A9xico.pdf
- De la Luz, S. J., López, O. C., Urbano, M. C. 2006. Uso potencial de probióticos. *Formación Medica Continua en Atención Primaria*.
- Gómez, T.G., Mondragón, A.J., Rebollar, R.A., Rebollar, R.E. 2020. Oferta y demanda regional de carne de pollo en México 1996-2016. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. No 4.
- Iñiguez y Espinoza. 2021. Use of probiotics and organic acids as stimulants of the developpment of broilers. *ALFA*
- Martínez, D.M., Mora, F.J.S., Tellez, D.R. 2016. Characterization of consumer chicken meat in the metropolitan area of valley of Mexico. *SCIELO*. No 48
- Muñoz y Col. 2012. Pigmentación de la piel de los pollos en dependencia de la energía del pienso y de los niveles añadidos de *Tagetes erecta*. Disponible pagina web: <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2013/07/pigmentacion-de-la-piel-de-los-pollos-en-dependencia-de-la-energia-del-pienso-y-de-los-niveles-anadidos-de-tagetes-erecta>
- Unión Nacional de Avicultores (UNA). 2021. INDICADORES ECONOMICOS DEL SECTOR AVICOLA. Disponible en página Web: <https://una.org.mx/indicadores-economicos/>