

Efecto prebiótico de la fibra de nopal en dieta con dos niveles de Em sobre hematocrito y hemoglobina en pollos de engorda.

Magdaleno-Juárez, D.D.C. 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.

ddc.magdalenojuarez@ugto.mx¹; ledifar@ugto.mx²

Resumen

En la industria avícola pecuaria se ha buscado mejorar el bienestar animal mediante el uso de aditivos prebióticos en dieta. Estos compuestos tienen la capacidad de modificar las concentraciones celulares sanguíneas. Sin embargo, se desconoce las alteraciones por los niveles de EM en dieta sobre la hemoglobina y hematocrito. El objetivo de la presente investigación fue, evaluar el efecto prebiótico de la fibra de nopal en dieta con dos niveles de EM sobre el hematocrito y hemoglobina 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). Se evaluó la concentración de hemoglobina y hematocrito a los 21 y 42 días, los datos obtenidos se analizaron con un diseño completamente al azar. No se observó diferencias estadísticas entre tratamientos ($P < 0.05$) para la concentración de hemoglobina o hematocrito. Se concluye que adicionar 400 ó 800 mg de fibra de nopal por Kg de alimento y un nivel alto o bajo de EM no afecta la concentración de hemoglobina o el hematocrito en el pollo de engorda.

Palabras clave: aves domésticas, aditivo, alimentación, hematología

Abstract

In the poultry industry, the aim has been made to improve animal welfare through the use of prebiotic additives in the diet. These compounds have the ability to modify blood cell concentrations. However, the alterations due to the levels of ME in diet on hemoglobin and hematocrit are unknown. The objective of this research was to evaluate the prebiotic effect of cactus fiber in diet with two levels of ME on hematocrit and hemoglobin in broilers. 320 ± 1 Ross chickens were used randomly distributed in four treatments with four repetitions. A diet per treatment was balanced, comprising 400 % 800 mg of cactus fiber per kg of food and a high or low dose of ME (initiation = 3.0 & 3.1 Mcal; growth-completion 3.1 or 3.2 Mcal). The concentration of hemoglobin and hematocrit was evaluated at 21 and 42 days, the data obtained were analyzed with a completely random design. No statistical differences were observed between treatments ($P < 0.05$) for hemoglobin or hematocrit concentration. It is concluded that adding 400 or 800 mg of cactus fiber per kg of food and a high or low level of ME does not affect the concentration of hemoglobin or hematocrit in broiler chicken.

Keywords: domestic birds, additive, food, hematology

Introducción

Los sistemas de producción avícola tienen como objetivo mejorar los rendimientos productivos mediante un manejo sanitario integral con retribuciones económicas rentables (Corredor, 2019). Es por esto, que el sistema de producción animal ha encontrado en los prebióticos una alternativa aditiva natural que permite la modulación de la microbiota bacteriana, celular hemática, bienestar animal, una estimulación inmunológica y un mayor aprovechamiento de los nutrientes proporcionados en la dieta (Castro, 2005).

Los prebióticos son alimentos funcionales los cuales influyen en la regulación hemática en pollos de engorda (Sohail *et al.*, 2012). De acuerdo con Odunsi *et al.* (1999) mencionan que las concentraciones celulares hemáticas varían dependiendo el estado nutricional, sexo, edad, hábitat, época del año, estado reproductivo

y el estrés ambiental. Concordando con los hallazgos de Khalaifa *et al.* (2009) quienes realizaron un ciclo de engorda en verano y otro en invierno, reportando que las concentraciones de la hemoglobina y el hematocrito no se ven afectados por la adición de fructo-oligosacáridos (FOS) (5g/Kg) y manano-oligosacáridos (MOS) (5g/Kg) como aditivo prebiótico, sin embargo, encontraron diferencias entre ciclos.

De acuerdo con los requerimientos nutricionales para los pollos línea Ross, se menciona una necesidad de 3.0 Mcal en dietas de iniciación, y de 3.2 Mcal para crecimiento-finalización. Estos niveles energéticos permiten alcanzar pesos de 2.5 Kg en 42 días (AVIAGEN, 2017). Sin embargo, estos niveles de EM y la eficiencia en la ganancia de peso, altera en su totalidad la correcta función fisiológica general. Hasta la fecha se desconoce el efecto prebiótico de la harina de nopal y la relación con los niveles de EM sobre el hematocrito y la hemoglobina en pollos de engorda. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el efecto prebiótico de la fibra de nopal en dieta con dos niveles de EM sobre el hematocrito y la hemoglobina 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 42, distribuidas aleatoriamente en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones de 20 ± 1 ave por unidad experimental. Se alojaron en corrales de 2 m² sin manejo de temperatura ambiental. Se administro una dieta de iniciación (1 a 21 días) y una de crecimiento - finalización (22 a 42 días) con dos niveles de EM (Tabla 1), siguiendo las recomendaciones de Lesson y Summers (2005). A las dietas balanceadas se les adicionó fibra de nopal como aditivo prebiótico a 400 ó 800 mg/kg de alimento. Se adicionó un secuestrante de micotoxinas a 2 kg/ton de alimento (min-a-zel® plus, Lapisa). El agua y el alimento se proporcionaron *ad libitum*.

A los 21 y 42 días se colectó 1 mL de sangre de 8 aves de cada tratamiento, realizando la venopunción en la vena del ala del ave. La sangre obtenida fue colocada en tubos con ácido etilendiaminetetraacético (EDTA). Las muestras se almacenaron a 4° C.

Para el hematocrito se llenó un capilar con la muestra sanguínea previamente tomada a tres cuartas partes. El extremo principal se selló con plastilina. La muestra se colocó en una centrifuga (TG12M, microhematocrit centrifuge) a 2,500 rpm durante 10 minutos. Al terminar se midió la porción celular (R2) y el contenido total del capilar (R1). Para el cálculo total se utilizará la fórmula:

$$\text{Hto (\%)} = \text{R2/R1} \times 100$$

Hto= Hematocrito

R2= Porción celular

R1= Contenido total del capilar

Para la hemoglobina en sangre, se utilizó el reactivo Drabkin de Hycel®, propio de la técnica de cianometahemoglobina. Con una pipeta, se tomó 5 mL del reactivo, el cual se vertió en un frasco ámbar para impedir el contacto con la luz. Posteriormente, al reactivo se le agregó 20 µL de sangre con anticoagulante. La muestra resultante, se dejó reposar por 3 minutos. Finalmente, se utilizó un espectrofotómetro (Epoch, Biotech, EUA) para medir la absorbancia a 540 nm. El valor resultante se multiplicó por 36.77 para obtener la concentración total de hemoglobina (g/dL).

Los datos referentes a hemoglobina y hematocrito se analizaron con un diseño completamente al azar utilizando el programa estadístico Statgraphics Centurion XVI. El modelo estadístico utilizado fue:

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

Donde:

Y_{ij} = i-ésima observación del hematocrito y hemoglobina

\bar{X} = media general

t_i = i-ésimos tratamientos aplicados

e_j = j-ésimo erro experimental

Para comparar las medias se utilizará 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 | 66.76 |
| Pasta de soya | 39.18 | 39.67 | 25.49 | 25.97 |
| Aceite de soya | 1.76 | 3.85 | 1.54 | 3.64 |
| Cacos | 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 | 0.90 |
| Pd (%) | 0.45 | 0.45 | 0.41 | 0.41 |
| Lys (%) | 1.25 | 1.25 | 1.00 | 1.00 |
| Met (%) | 0.50 | 0.50 | 0.44 | 0.44 |

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

En pollos de engorda a la tercera y sexta semana no se encontró diferencia estadística significativa entre tratamientos ($P < 0.05$) en la concentración del hematocrito o hemoglobina.

Tabla 1. Hematocrito y hemoglobina en pollos en la tercera y sexta semana.

| | Hematocrito (%) | Hemoglobina (g/dL) |
|-----------------------|-----------------|--------------------|
| Tercera semana | | |
| T - 1 | 36.55±3.1 | 11.6±2.5 |
| T - 2 | 34.97±4.3 | 13.1±7.1 |
| T - 3 | 35.17±3.7 | 9.2±1.2 |
| T - 4 | 36.43±5.6 | 12.6±2.9 |
| Sexta semana | | |
| T - 1 | 33.85±3.7 | 11.7±1.5 |
| T - 2 | 38.91±4.5 | 10.1±1.8 |
| T - 3 | 33.13±2.3 | 10.5±1.2 |
| T - 4 | 34.41±6.3 | 10.5±1.6 |

^{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 fibra de nopal como prebiótico a 400 ó 800 mg por Kg de alimento y un nivel de EM alto o bajo no afecta la concentración de hemoglobina o hematocrito en pollos de engorda. Es necesario seguir estudiando las dosis de fibra de nopal como aditivo prebiótico y los niveles de EM en dieta sobre las concentraciones celulares hemáticas.

Referencias

- Agustí, S. 2015. Estudio de la hematología y la bioquímica sanguínea de las rapaces nocturnas ibéricas. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. 22-46.
- AVIAGEN. 2017. Especificaciones nutrimentales. Disponible en web: [https://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross PlantProteinBasedBroilerNutritionSpecs2019-ESEU.pdf](https://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross_PlantProteinBasedBroilerNutritionSpecs2019-ESEU.pdf)
- Castro, M. y Rodríguez, F. 2005. Levaduras: probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 6.
- Corredor, J.R. 2019. Química sanguínea en pollos de engorde alimentados con harina de Botón de Oro (*Thitonia diversifolia*) en fase de finalización. *Ciencias Pecuarias*. 30.
- Gálvez C, Ramírez G y Henry J. 2009. El laboratorio clínico en hematología de aves exóticas. *Biosalud*. 8.
- Khalifa, H., Nasser, A., Surayee, T., Kandari, S., Enzi, N., Sharrah, T., Ragheb, G., Qalaf, S. y Mohammed, A. 2017. Effect of dietary probiotics and prebiotics on the performance of broiler chickens. *Poultry Science*. 98.
- Odunsi, A.A, Onifade, A.A y Babatunde G.M 1999. Response of broiler chicks to virginiamycin and dietary protein concentrations in the humid tropics. *Archivos de Zootecnia*. 48.
- Sánchez, L., Arredondo, M., Orozco, G., Arenas, D., Carrillo, J., Lepe, R., y Ávila, F. 2021. *Variables hematológicas en aves deportivas, ganso común, pato doméstico, pato azteca, guajolote y pollo de engorda. Abanico Agroforestal*. 3.
- Schalm's., Weis, D.J., Wardrop, K.J. 2010. *Veterinary Hematology*. Ed. 6° edition USA: Wiley-Blackwell.
- Sohail, M., M. Hume, J. Byrd, D. Nisbet, A. Ijaz, A. Sohail, M. Shabbir y H. Rehman. 2012. Efecto de la suplementación de manano oligosacáridos prebióticos y una mezcla de probióticos en el crecimiento de pollos de engorde sometidos a estrés por calor crónico. *Revista de Investigaciones Veterinaria de Perú*. 91.
- Van der Heiden, N. 1994 Evaluation and interpretation of the avian hemogram. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*.13.