Probiótico en el comportamiento productivo, cambios bioquímicos y hematológicos y salud intestinal de codornices en postura

Vicente Vega-Vega[1], Lola Casanova-Ferrín[2], Mayra Peña-Galeas[3], Juan Avellaneda-Cevallos[1, 2], Carlos Molina-Hidrovo[2], Luis Pinargote-García[2], Pablo Dueñas-Párraga[2]

[1]Universidad Tecnológica Equinoccial campus Santo Domingo. Santo Domingo, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador

[2]Programa de Ganadería-EETP. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quevedo, Los Ríos, Ecuador

[3]Universidad Técnica de Babahoyo. Extensión Quevedo. Quevedo, Los Ríos, Ecuador

Resumen

En el presente estudio se evaluó el comportamiento productivo, los cambios bioquímicos, hematológicos y salud intestinal de codornices (*Coturnix coturnix japónica*), se determinó sus efectos en la producción de huevos, peso de huevo, conversión alimenticia, histología de la porción duodeno del intestino delgado, niveles sanguíneos hematológicos y bioquímicos. Se utilizaron 320 codornices repartidas en cuatro tratamientos (0, 125, 250, 375 g de probiótico Avi-bac) con cuatro repeticiones de 20 aves. El experimento duró 30 días. Se usó un diseño de bloques completamente al azar y los promedios se analizaron mediante la prueba de Tukey. Los resultados de las variables productivas no mostraron diferencias significativas ($p>0.05$), al igual que las vellosidades intestinales de la porción duodeno, de la hematología y bioquímica sanguínea.

Palabras clave: probióticos, duodeno, hematológicos y parámetros productivos

Abstract

This study evaluated the productive behavior, biochemical changes, hematological and intestinal health of quails (*Coturnix coturnix japonica*), its effect was determined in egg production, egg weight, feed conversion, histology of the

Revista Amazónica Ciencia y Tecnología Volumen 5 Nº2- (Pag 137-145)
Recibido: 17 de noviembre de 2015
Recibido en forma corregida: 14 de marzo de 2016
Aprobado: 21 de mayo de 2016

duodenum portion of the small intestine and hematological and biochemical blood levels. For this study 320 Quails spread over four treatments (0, 125, 250, 375 g of probiotic Avi-bac) with four replications of 20 birds were used. The experiment lasted 30 days. Randomized complete block design was used and means were analyzed by the Tukey test. The results of the productive variables showed no significant difference ($p > 0.05$), as the villi of the duodenum portion of hematology and blood biochemistry.

Keywords: probiotics, duodenum, hematological and productive parameters.

Introducción

Las condiciones ambientales del Ecuador, brindan una verdadera alternativa de producción animal, pero en muchos casos no se cuentan con estudios realizados en las diferentes especies para mejorar estas producciones. Una de las especies, que actualmente está presente y que tienen una importancia significativa en términos zootécnicos, es la codorniz (Cotumix cotumix japónica), por la considerable rusticidad de esta ave; sin embargo, hay poca información en esta especie relacionada con la aplicación de aditivos como los probióticos como una alternativa para mejorar el comportamiento productivo y salud de estas aves (Vásquez y Ballesteros, 2007)

La codorniz es muy apreciada por sus huevos ya que tienen bajo contenido de colesterol y alto índice proteico, haciéndolos muy recomendables para la alimentación de niños y ancianos. Además del huevo, su carne es apetecida por poseer características organolépticas muy estimadas por el consumidor, como textura suave y tierna; por esto, su venta ha aumentado en los últimos tiempos en casi todas las zonas del mundo. Se puede afirmar que la explotación de estas aves es un sector creciente, ya que se presenta como una alternativa comercial con grandes beneficios y costos bajos.

En nuestro país hay muchas explotaciones rústicas que con la debida información puede ser una alternativa real de ingresos económicos con valor agregado para nuestras familias, al brindar una fuente de proteína animal a bajo costo y con excelentes benéficos para la salud del consumidor final (Vásquez y Ballesteros, 2007), por todo esfuerzo encami-

nado a mejorar su desempeño será de gran ayuda para el productor. Por lo que la presente investigación buscó evaluar niveles de un probiótico Avi-Bac, en el comportamiento productivo, cambios bioquímicos y hematológicos y salud intestinal en codornices (*Cotumix cotumix japónica*) en postura

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en el sitio Juan Eulogio, cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de Los Tsáchilas, ubicado geográficamente en latitud 0°15'15''S y longitud 79°9'57, 89''W, a 625 msnm. Las condiciones meteorológicas de la zona fueron: temperatura de 22.90º C, humedad relativa de 88%, precipitación anual de 3000-4000 m_m y heliofanía de 727.5 horas luz-1 (INAMHI, 2013).

El trabajo experimental tuvo una duración de 30 días para la fase experimental. Se aplicó un diseño completamente al azar donde el factor que se evaluó fue suministro de un probiótico (*Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum.Lactobacillus plantarum, Bacillus subtilis, Aspergillus niger*) a codornices en postura alimentadas con una dieta comercial con los siguientes niveles de inclusión 0 (T1), 125 (T2), 250 (T3), 375 (T4) g/L de agua de bebida, con cuatro repeticiones para cada uno de los tratamientos, el tamaño de la unidad fue de 20 codornices es decir se utilizaron 80 codornices por cada uno de los tratamientos. El modelo lineal aditivo fue: $Y_{ijk} = \mu + ti + €_{ijk}$; dónde: Y_{ijk}: Valor estimado de la variable; μ: Media general; Ti: Tratamiento; $€_{ijk}$: Efecto del error. La separación de medias se la efectuó mediante la prueba de significación de Tukey al nivel de significancia $p< 0.05$ (SAS, 2003). Para que el ambiente sea similar para todas las aves se colocaron en jaulas horizontales a un mismo nivel, con una adecuada iluminación y ventilación, para bienestar del ave.

Las variables en estudio fueron: Crecimiento de las vellosidades intestinales, cambios bioquímicos y hematológicos del ave, la conversión alimenticia, producción de huevos y peso del huevo. Se utilizaron trescientas veinte aves en plena postura, cada jaula alojó a veinte aves por repetición en total ochenta aves por tratamiento. Las pruebas bioquímicas y hematológicas se realizaron se por espectrofotometría a través de kits disponibles comercialmente (CONCEPTA, Barcelona, España).

Resultados y Discusión

Comportamiento productivo

Los valores medios y errores estándares obtenidos para los indicadores en el comportamiento productivo de las codornices en postura expuestas a diferentes niveles de probiótico no fueron diferentes a $p<0.05$ para el peso de huevo, producción de huevo, ganancia de peso y conversión alimenticia (Tabla 1). Sin embargo, Hernández *et al*. (1997) exponen que los efectos de los probióticos repercuten positivamente en el comportamiento productivo de los animales, ya que al mejorar la salud intestinal y su sistema inmune, el ave se vuelve más productiva.

Asimismo, Onifade (1997) estudió el efecto de una dieta suplementada con una cepa de levadura *S. cerevisiae* en pollos de ceba, obteniendo mejor ganancia de peso vivo, conversión alimentaria y rendimiento en canal. La misma tendencia obtuvo Ariki et al. (1998) al realizar un experimento con pollitas de reemplazo de ponedora, con niveles de inclusión de hasta 5% de la levadura *S. cerevisiae* a la dieta, comprobando mejoras en el incremento de peso de las aves durante el período de inicio y crecimiento.

Por su parte, Martínez *et al*. (2012) al avaluar la actividad probiótica del hidrolizado de levadura, tratado térmicamente en pollitas de reemplazo, encontró desarrollo significativo a las 18 semanas de edad en los órganos del aparato reproductivo de estos animales, lo que representó un adelanto en la puesta de huevos. En consecuencia, la inclusión de probióticos ejerce un efecto positivo sobre la ganancia de peso por animal y una mayor cantidad de huevos, pues aumenta la efectividad del intestino, conduciendo a un incremento en la producción.

De hecho, de manera general se puede indicar que los probióticos que se utilizan en la cría intensiva de animales de granja podrían sustituir totalmente a los antibióticos como aditivos promotores del crecimiento, por los efectos beneficiosos que producen, por tanto, garantiza un buen estado de salud y mejor comportamiento productivo de los animales, aunque en la presente investigación los resultados no hayan sido concluyentes con esta aseveración.

Tabla 1. Comportamiento productivo de codornices en postura expuestas a diferentes niveles de probiótico

Variables	Tratamientos								EEM	Prob.
	T1		T2		T3		T4			
Peso de huevo (g)	11.22	a	11.27	a	11.03	a	11.26	a	0.421	0.5582
Producción de huevo (%)	75.00	a	74.75	a	75.00	a	76.75	a	1.716	0.8320
Ganancia de peso (g)	203.56	a	198.75	a	196.53	a	179.75	a	7.632	0.1934
Conversión alimenticia	3.69	a	3.78	a	3.82	a	4.24	a	0.169	0.1550

[a,b] Medias con letras iguales no presentan diferencia estadística ($p<.05$)

Vellosidad intestinal y bioquímica

Los niveles de probiótico no afectaron ($p>0.05$) al crecimiento de las vellosidades intestinales (Tabla 2), similarmente, Santin et al. (2001) quienes alimentaron Saccharomyces cerevisiae; Sieo et al. (2005), quienes estudiaron seis cepas de Lactobacillus; Awad et al. (2009) y Tsirtsikos et al. (2012) reportaron la no existencia de diferencias en el crecimiento de la vellosidad intestinal, por efecto de la suplementación de bacterias probióticas.

La bioquímica sanguínea de las codornices en ninguna de las variables experimentadas presentó diferencias ($p>0.05$) (Tabla 2), resultados similares a los reportados por Sohail et al. (2010) en lo referente a la concentración de coleterol. En el mismo sentido, los trabajos reportados sobre el efecto de los probióticos en los cambio de la bioquímica sanguínea, García et al. (2002) evaluaron la actividad hipocolesterolémica de un probiótico hidrolizado tratado térmicamente, en pollos de ceba, y hallaron una disminución del colesterol sanguíneo y su depósito en la grasa abdominal, expresando que generalmente, los probióticos disminuyen los niveles de colesterol sérico, al inhibir su síntesis y reducir las lipoproteínas de baja densidad, también actúan en la excreción de colesterol y de sales biliares en el intestino, así pueden obtenerse animales menos nocivos a la salud. Por su parte Endo et al. (1999) en cierto modo, muestran que la utilización del probiótico en la dieta animal permite un equilibrio de la microflora intestinal, influyendo en la disminución de los niveles de coles-

terol.

En cualquier caso, el objetivo del empleo de probióticos en alimentación animal es una reducción de la incidencia de infecciones y una mejor función digestiva y metabólica, de tal manera que la tasa de crecimiento y producción sea mayor. En este sentido, los probióticos que condujese a una mayor deposición de grasa en la canal serían considerados inadecuado para la alimentación de los animales sujetos a regímenes intensivos y, en consecuencia, sería totalmente descartado (Rodríguez *et al*., 2013).

Tabla 2. Vellosidades intestinal y bioquímica de codornices en postura expuestas a diferentes niveles de probiótico

	Tratamientos								EEM	Prob.
Variables	**T1**		**T2**		**T3**		**T4**			
Vello-duodeno, (μm)	1090.68	a	1137.68	a	1137.30	a	1127.03	a	40.645	0.8256
Glucosa, (mmol/L)	16.85	a	17.28	a	17.63	a	16.90	a	0.8329	0.9019
Colesterol, (mmol/L)	6.48	a	3.83	a	4.93	a	3.83	a	0.8747	0.1599
Úrea, (mmol/L)	0.75	a	0.90	a	0.75	a	0.70	a	0.2010	0.9042
Calcio, (meq/L)	3.90	a	3.70	a	4.03	a	4.18	a	0.2243	0.5157
Fósforo, (meq/L)	1.33	a	1.53	a	1.95	a	1.53	a	0.2969	0.5244

[a,b] Medias con letras iguales no presentan diferencia estadística ($p<0.05$)

Hemograma

Las variables hematológicas no presentaron diferencias estadísticamente entre tratamientos ($p>0.05$), a excepción del conteo de linfocitos que presentó cambios por efecto del probiótico ($p<0.05$) (Tabla 3), en este sentido, resultados similares fueron reportados por Ayoola *et al*. (2013) y Rajikkannu et al. (2015) cuando evaluaron el efecto de un probiótico en la alimentación de peces, Seifi *et al*. (2013) y Nyamagonda et al. (2009) en pollos. Lo anterior, se sustenta en lo indicado por Gunal *et al*. (2006) quienes expresan que hasta un mismo producto de probiótico puede provocar resultados variables según la especie, edad, vía de administración y/o condiciones ambientales, según diversos estudios en los que no han obser-

vado ningún efecto, de hecho puede deberse a una selección inadecuada de las cepas o a las peculiares condiciones de producción y conservación de dietas.

Tabla 3. Hemograma de codornices en postura expuestas a diferentes niveles de Probiótico

	Tratamientos								EEM	Prob.
Variables	**T1**		**T2**		**T3**		**T4**			
Hemoglobina, (g/dL)	146.50	a	159.00	a	150.50	a	150.50	a	4.4485	0.3580
Eritrocitos, (10^{12}/L)	3.35	a	3.13	a	2.85	a	2.95	a	0.2775	0.6130
VGM, (fL)	133.50	a	155.25	a	163.00	a	155.75	a	11.514	0.3428
CGMH, (g/L)	332.50	a	332.50	a	332.00	a	332.00	a	0.4082	0.6893
Leucocitos, (%)	8.10	a	9.25	a	7.08	a	4.20	a	1.7992	0.2790
Heterófilos, (%)	4.63	a	6.00	a	5.48	a	2.65	a	1.4516	0.4149
Linfocitos, (%)	3.05	a	2.90	a	1.33	b	1.15	b	0.3596	0.0037
Eosinófilos, (%)	0.25	a	0.25	a	0.18	a	0.18	a	0.0883	0.8668

[a,b] Medias con letras iguales no presentan diferencia estadística ($p<.05$)

Conclusiones

Se concluye que la adición de probiótico en el agua de bebida no es determinante a corto plazo para subir los parámetros productivos en la codornices. En cuanto a la dinámica de las vellosidades intestinales en la codorniz, en la presente investigación no incrementan a medida que se agrega probiótico a la dieta. Asimismo, el perfil bioquímico y hematológico en la codorniz, no mejoran con el empleo de este tipo de aditivo en la alimentación animal.

Literatura citada

Ariki, J., Morales, V.M., Murakami, A.E., Junqueira, O.M. & Kronka, S.N. (1998). Levadura seca de caña (*Saccharomyces cerevisiae*) como fuente proteica en la alimentación de las gallinas en crecimiento y postura. II Congreso Nacional de Avicultura. La Habana, Cuba.

Awad, W., Ghareeb, K., Abdel-Raheem, S., and Bohm, J. (2009). Effects of dietary inclusión of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler

chickens. Poultry Science. 88:49-55.

Ayoola, S., Ajani, E. and Fashae, O. (2013). Effect of probiotics (*Lactobacillus and Bifidobacterium*) on growth performance and haematological profile of Clarias gariepinus juveniles. World Journal of Fish and Marine Sciences. 5(1): 1-8.

Endo, T., Nakano, M., Shimizu, S., Fukushima, M. & Miyoshi, S. (1999). Effects of a probiotic on the lipid metabolism of cocks fed on a cholesterol-enriched diet. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry. 63:1569-1575.

García, Y., López, A., Boucourt, R., Elías, A. & Dihigo, L.E. (2002). Efecto del tratamiento térmico en un hidrolizado enzimático de crema de levadura *Saccharomyces cerevisiae* en los niveles de colesterol en pollos de ceba. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 36:361-365.

Gunal, M, Yayli G, Kaya O, Karahan N, Sulak O. (2006) The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. International Journal of Poultry Science; 5: 149-155.

Hernández, J., Eustaquiano, F., Pérez, J., González, J., Azum, J., García, L., Llanes, O., Hernández, R. & Reyes, J. (1997). Evaluación clínico práctica de la aplicación de probiótico en cerdos neonatos durante el período 1994-96. Jornada Científica Pedagógica, 90 Aniversario de la Educación Veterinaria en Cuba. Resúmenes. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de La Habana. La Habana, Cuba. p. 60

INAMHI (2013). Anuario Meteorológico. Estación Meteorológica La Concordia.

Martínez, Y., Escalona, A., Martínez, O., Olmo, C., Rodríguez, R., Isert, M., Betancur, C., Valdivié, M., Liu, G. (2012). Utilización del Anacardium occidentale como nutracéutico en dietas hipoproteicas para gallinas ponedoras. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 46(4): 395-401.

Nyamagonda, H., Narayana, M., Veena, T., Narayana, H. and Jayakumar, K. (2009). Effect of prebiotic, probiotic and G-probiotic SPL® on certain haematological parameters in broiler chickens. Veterinary World. 2(9): 344-346.

Onifade, A. (1997). Growth performance, carcass characteristics, organ measurements and haematology of broiler chickens fed a high fibre diet supplemented with antibiotics or dried yeast. Die Nahrung. 41:370-374.

Rajikkannu, M., Natarajan, N., Santhanam, P., Deivasigamani, B., Ilamathi, J. and Janani, S. (2015). Effect of probiotics on the haematological parameters of Indian

major carp (Labeo rohita). International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. 2 (5):105-109.

Rodríguez, J. M., Sobrino, O. J., Marcos, A., Collado, M. C., Pérez-Martínez, G., Martínez-Cuesta, M. C., Peláez, C. y Requeda, T. 2013. ¿Existe una relación entre la microbiota intestinal, el consumo de probióticos y la modulación del peso corporal?. Nutrición Hospitalaria. 28 (1): 3-12. (Suplemento 1).

SAS. (2003). The SAS system for Windows. Release 9.1.3. Cary, North Carolina, USA: SAS Institute.

Santin, E., Maiorka, A., Macari, M., Grecco, M., Sanchez, J., Okada, T., and Myasaka, A. (2001). Performance and intestinal mucosa development of broiler chickens fed diets containing *Saccharomyces cerevisiae* cell wall. Journal Applied of Poultry Research. 10: 236-244.

Seifi, S., Shirzad, M. and Habibi, H. (2013). Effects of probiotic yoghurt and prebiotic utilization on preformance and some haematological parameters in broiler chickens. Acta Scientiae Veterinariae. 41:1-5.

Sieo, C., Abdullah, N., Tan, W., and Ho, Y. (2005). Influence of beta-glucanase-producing Lactobacillus strains on intestinal chraracteristics and feed passage rate of roiler chickens. Poultry Science. 84: 734-741.

Sohail, M., Ijaz, A., Yousaf, M., Ashraf, K., Zaneb, H., Aleem, M., and Rehman, H. (2010). Alleviation of cyclic heat stress in broilers by dietary supplementation of mannan-oligosaccharide and *Lactobacillus-based* probiotic: Dynamics of cortisol, thyroid hormones, cholesterol, C-reactive protein, and humoral immunity. Poultry Science. 89: 1934-1938.

Tsirtsikos, P., Fegeros, K., Balaskas, C., Kominakis, A., and Mountzouris, K. (2012). Dietary probiotic inclusion level modulates intestinal mucin composition and mucosal morphology in broilers. Poultry Science. 91: 1860-1866.

Vásquez, E., & Ballesteros, H. (2007). La cría de codornices (Coturnicultura). Editorial Produmedios. Bogotá, Colombia. 68 p.