EFECTO DE LA ADICIÓN DE FITASA MICROBIANA EN LA RETENCIÓN DE MINERALES EN POLLOS BROILER, CON O SIN INACTIVACIÓN DE LA FITASA ENDÓGENA DEL CEREAL

Juanpere, J., Pérez-Vendrell, A.M., and Brufau, J.
Departamento de Nutrición Animal, IRTA, Centre Mas Bové, Ap. 415, 43280 Reus

INTRODUCCIÓN

La fitasa es una enzima ampliamente utilizada en los últimos años, debido especialmente a su gran interés tanto desde un punto de vista nutricional como medioambiental. Nutricional porque al incorporarse al pienso produce un aumento en el aprovechamiento de fósforo que se encuentra en forma de fitato, y medioambiental porque se reduce la cantidad de fósforo excretado, disminuyendo la posible eutrofización de las aguas del terreno.

La actividad fitásica produce la ruptura de las moléculas de fitato (no digerible para los animales) a grupos mio-inositol y grupos ortofosfatos (PO_4^{3-}) que son plenamente disponibles para los animales. El rango de temperatura óptima de la fitasa es de 45-60° C, con una rápida degradación a medida que la temperatura va aumentando. (Rebollar y Mateos, 2000)

Los animales pueden utilizar la fitasa provenientes de varios orígenes:1) de la microflora bacteriana del intestino; 2) de la fitasa endógena de las materias primeras utilizadas en la fabricación del pienso; 3) de la adición de fitasa exógena al pienso, generalmente de origen microbiano. La actividad principal se debe, principalmente, a los dos últimos casos.

En la fabricación del pienso se llega, a menudo, a temperaturas de entre 80 y 90° C, con lo que se puede asumir que la fitasa procedente del cereal se destruye completamente, ganando importancia la incorporación de fitasa exógena protegida de las altas temperaturas.

El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de la adición de fitasa microbiana en la retención de minerales, dependiendo de la presencia o no de fitasa endógena, inactivada por un proceso de autoclave.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se usaron trescientos y ochenta y cuatro pollos de un día de vida de la estirpe Ross 308, que fueron alojados en 48 jaulas en dos baterías Petersime, provistas de calefacción eléctrica, en una sala sin ventanas provista de calefacción eléctrica y ventilación forzada. Los programas de luz y temperatura fueron los de uso común en la granja; así como la limpieza, desinfección y vacunación que se llevaron a cabo según la práctica habitual. El agua y el pienso fueron suministrados *ad-libitum* durante el experimento.

Los tratamientos estaban basados en: dos niveles diferentes de fósforo inorgánico [un nivel normal de 0.45% (NRC, 1994), y un nivel deficiente de 0.27%], uso de cebada no tratada o cebada pasada por el autoclave, y la adición o no de 500 U/kg de pienso de una fitasa microbiana experimental (SP-1002). La cebada, de la variedad Baraka de la cosecha del 2000, fue tratada por vapor caliente en un proceso de autoclave a 105° C durante 15 minutos en bandejas de 10mm de profundidad, evaluándose la total destrucción de la fitasa al final del proceso. Las dietas incorporaban un 0.5% de óxido de titanio como marcador de digestibilidad.

A los 21 días, se recogieron muestras de excreta, liofilizadas, y analizado el óxido de titanio y la concentración de fósforo total. Desde el día 22 al 24, todos los pollos fueran sacrificados por inyección intravenosa de pentobarbital sódico. Se cortaron los dedos centrales de las patas (entre el segundo y el tercer tarso), para posterior obtención de la cantidad de cenizas. La concentración de fósforo total fue obtenida mediante análisis colorimétrico por el método de molibdo-vanadato (AOAC, 1990), y el calcio fue analizado por espectrofotometría de absorción atómica de llama.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados respecto a la retención y excreción de fósforo y calcio, así como los del porcentaje de cenizas en los dedos, se muestran en la tabla de resultados. La cantidad de cenizas en los dedos aporta información sobre la mineralización de los huesos de los pollos, encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. Los animales que comieron los controles negativos (deficientes en fósforo) mostraron valores más bajos que los del resto; los animales que comieron de los tratamientos con valor bajo de fósforo e incorporaban fitasa presentaron valores más altos que los anteriores, corrigiendo parcialmente la deficiencia de fósforo en la dieta. Con estos resultados se puede corroborar la mayor deposición de minerales en hueso cuando se añade la enzima fitasa.

Respecto al contenido de fósforo excretado, los valores de las excretas de los animales que comieron dietas deficientes de fósforo (control negativo y con fitasa) fueron inferiores a los obtenidos en la dieta control positivo, en, aproximadamente, 0.35% en valor absoluto; aunque, podría pensarse de la posibilidad que hubiera una interacción entre la presencia de la enzima fitasa y el proceso de autoclave. Por otra parte, los niveles obtenidos de calcio en la excreta de pollos que comieron dietas deficientes de fósforo son más bajos de los que comieron dieta control en un 30%. La inclusión de fitasa microbiana mejoró significativamente la retención de fósforo si la comparamos a la dieta control, resultados que están de acuerdo con anteriores conseguidos en nuestro grupo (Pérez-Vendrell *et al.*, 1999).

La retención de calcio fue menor en las dietas con la cebada tratada en el autoclave que respecto a las que contenían cebada no tratada; la adición de fitasa microbiana en dietas con cebada no tratada no mejoró la retención de calcio de las dietas deficientes de fósforo, pero en las dietas con cebada tratada, la inclusión de fitasa mejoró la retención de calcio hasta llegar a niveles similares a los de la dieta control positivo.

Algunos autores, como Dieckmann *et al.*(2002), han estudiado los efectos de la disminución de la excreción de calcio y fósforo, o lo que es lo mismo, el aumento en la retención de estos minerales. En estos trabajos, se ve la importancia de mantener una relación entre el calcio y el fósforo, en el pienso, no muy elevada con valores de Ca:P 1:1 o 2:1; con estas relaciones se puede conseguir que la retención de los minerales sea más elevada.

En general, no se observaron muchos efectos debido a la presencia o no de fitasa endógena en la cebada presente en el pienso, pero la inclusión de fitasa microbiana en dietas deficientes de fósforo incrementó la retención de éste mineral y disminuyó su presencia en la excreta (por encima del 45%) del pollo, comportando una disminución del impacto negativo en el medioambiente, sin merma de la productividad.

	Tratamiento de la dieta						Análisis estadístico	
	DIETAS CON CEBADA NO TRATADA			DIETAS CON CEBADA AUTOCLAVE				
Criterio	Control positivo (CP)	Control negativo (CN)	CN + Fitasa EC 3.2.1.8	Control positivo (CP)	Control negativo (CN)	CN + Fitasa EC 3.2.1.8	Error estándar	Proba-bilidad
RETENCIÓN FÓSFORO (%)	57.57^{cd}	62.21^{bc}	64.51^{b}	54.39^{d}	57.75^{cd}	69.28^{a}	1.62	***
FÓSFORO TOTAL EN EXCRETA (%/MS)	0.73^{a}	0.42^{c}	0.41^{c}	0.78^{a}	0.47^{b}	0.38^{c}	0.02	***
RETENCIÓN CALCIO (%)	57.17^{a}	44.99^{b}	46.65^{b}	29.76^{c}	22.75^{d}	38.18^{c}	2.26	***
CALCIO EN EXCRETA (%/MS)	1.49^{b}	1.05^{d}	1.00^{d}	1.68^{a}	1.19^{c}	1.05^{d}	0.04	***
CENIZAS DEDOS (%/MS)	12.73^{a}	10.40^{c}	11.78^{b}	12.82^{a}	10.54^{c}	11.95^{b}	0.20	***

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Association of Official Analytical Chemists (1990) "Official methods of analysis". 15th ed., Assoc. Anal. Chem., Washington D.C.

Dieckmann, A., Timmler, R., Rodehutscord, M. (2002). "Investigation on the optimal Ca:P ration in studies on P availability in broiler chicken." 11th European Poultry Conference (Póster)

NRC (1994)

Pérez-Vendrell, A.M., Salvadó, R., Angulo, E., Brufau, J. (1999) "Efectos de fitasa microbiana sobre la productividad de pollos broiler en función del tipo de dieta." Symposium WPSA. Valladolid, Octubre (Póster)

Rebollar, P. G., Mateos, G. G. (2000) "El fósforo en nutrición animal. Necesidades, valoración de materias primas y mejora de la disponibilidad (I)" Anaporc 203: 90-112.