

EFFECTO DEL ORIGEN DE LA HARINA DE SOJA SOBRE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE

Solà-Oriol¹, D., Pérez, J.F.¹ y Mateos, G.G.²

¹Grup de Nutrició, Maneig i Benestar Animal, Departament de Ciència Animal i dels Aliments. Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Veterinària, 08193 Bellaterra. josefrancisco.perez@uab.cat. ²Departamento de Producción Animal, UP Madrid, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid.

INTRODUCCIÓN

La harina de soja (HS) es la fuente de proteína de origen vegetal más utilizada en la alimentación de monogástricos. En 2007 se produjeron 32 Millones de Tm de HS en Estados Unidos (USA) de los cuales el 50% fueron consumidos por el sector avícola y el 27% por el sector porcino. En este período, Argentina (ARG), Brasil (BRA) y USA fueron responsables del 51%, 22% y 14% del comercio mundial de soja (Soystats, 2008) siendo la UE-25 el principal importador. Generalmente se asume que la homogeneidad y calidad del producto exportado es constante. Sin embargo, diversos autores sugieren que, tanto las condiciones agronómicas como el procesado tecnológico pueden alterar el valor nutritivo y la digestibilidad del ingrediente, sobretudo en lo que se refiere al valor de digestibilidad de los aminoácidos (AA) (de Coca-Sinova *et al.*, 2008; Valencia *et al.*, 2008). Variaciones en la composición y la calidad de este ingrediente tiene implicaciones productivas y económicas, si no se tienen en cuenta en las matrices de formulación. El objetivo del presente trabajo ha sido estudiar el efecto del origen de las HS (ARG, BRA, USA-1 (Owensboro Grain, Kentucky) y USA-2 (Carolina Soya, Carolina del Sur) sobre los parámetros productivos en pollos de engorde de 1 a 35 días de vida.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron un total de 240 pollos broiler (*Ross 308*) de un día de vida y con un peso medio de 46 g. A su llegada al centro experimental, las aves fueron distribuidos en 4 corrales y alimentados con una de las cuatro dietas experimentales hasta el día 7 post-eclosión. A esta edad cada grupo de pollos fue distribuido en tres bloques de acuerdo al peso vivo (pequeños, medianos y pesados) y fueron realojados en 12 jaulas por tratamiento (5 animales por jaula; n=12). Los 4 tratamientos experimentales se prepararon en base a cebada, trigo y una de las 4 HS objeto de estudio. Estos HS diferían en el origen, contenido en proteína bruta (PB) y contenido en azúcares. Previo a la formulación de las dietas se determinó el contenido de PB tanto de los cereales como de las HS experimentales (Tabla 1).

Tabla 1 Composición analizada (n = 2) de nutrientes para las diferentes harinas de soja estudiadas (%)

Nutriente	Argentina	Brasil	USA-1	USA-2
Materia seca	89,9	88,7	88,4	89,5
Proteína bruta	44,3	48,9	49,3	49,1
Extracto etéreo	2,0	1,6	1,5	1,7
FND	11,4	7,1	9,7	10,3
PDI	15,6	21,0	14,9	15,0
Solubilidad KOH	85,2	88,0	86,8	84,4
Actividad inhibidores de la tripsina (mg/g)	3,1	4,0	3,2	2,7
Digestibilidad <i>in vitro</i>				
Materia seca (%)	84,42	87,81	86,69	85,60
Proteína bruta (%)	98,40	98,40	98,30	97,95

Se formularon dos tipos de piensos según edad: inicio (0 a 21 días) que contenía 3.000 kcal/EMAn kg, 21% PB y 1.25% de lisina y crecimiento (21 a 35 días) con 3140 kcal/EM kg, 19,7% PB y 1,14% de Lisina (Fedna, 2008). Todas las dietas fueron suplementadas con 500 g de β -glucanasa+ β -xilanas/Tm. De 0 a 7 días, las dietas se ofrecieron *ad libitum* en forma de migaja y de los 7 a los 35 d en gránulo de 3 mm. Se determinó semanalmente el consumo de pienso y el peso vivo por réplica y de aquí se calculó el consumo de alimento (CMD), la ganancia media diaria (GMD) y el índice de conversión (IC).

Los diferentes parámetros productivos estudiados fueron analizados por ANOVA siguiendo un diseño en bloques completamente aleatorizado con 4 dietas experimentales y 3 bloques de peso inicial mediante la subrutina GLM del paquete estadístico SAS®. El modelo matemático utilizado fue: $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ij}$, donde Y es la variable dependiente, α_i es el efecto del origen de la HS (ARG, BRA, USA-1 y USA-2), β_j es el efecto del peso inicial (pequeños, medianos y pesados) y $\alpha\beta_{ij}$ es la interacción entre el origen de la HS y el bloque de peso inicial. Adicionalmente se realizaron contrastes de significación para determinar diferencias específicas entre los diferentes orígenes de las harinas de soja.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los 7 primeros días de vida la GMD fue numéricamente (n=1) superior para los animales que consumieron HS USA-2 respecto a los animales que consumieron la HS ARG (182,6 vs 173,5 g de PV a día 7). Sin embargo, durante el período de 7 a 21 días los animales alimentados con la HS ARG presentaron un mayor CMD (P<0,05) que el resto. Estas diferencias desaparecieron durante el período de crecimiento (21-35 d; Tabla 2)

Tabla 2 Parámetros productivos de los pollos de 1 a 35 días de vida

Parámetros productivos ¹	Tratamiento ²				e.e.	(Pr>F)	
	Argentina	Brasil	USA-1	USA-2		Efecto Bloque	Efecto Soja
n	1	1	1	1	-	-	-
(0-7 días) ³							
CMD (g/d)	24,7	22,4	22,4	23,5	-	-	-
GMD (g/d)	18,0	18,6	18,8	19,5	-	-	-
IC	1.372	1.204	1.196	1.208	-	-	-
PV a día 7	173,5	176,8	178,3	182,6	-	-	-
n	12	12	12	12	-	-	-
(7-21 días)							
CMD (g/d)	84,2 a	80,3 b	80,3 b	79,4 b	0,775	***	***
GMD (g/d)	64,1	62,6	63,2	63,4	0,597	***	NS
IC	1.313 a	1.285 ab	1.271 ab	1.254 b	0,0117	†	**
(21-35 días)							
CMD (g/d)	144,9	142,7	145,4	146,1	3,018	NS	NS
GMD (g/d)	84,6	85,2	86,4	89,7	1,988	NS	NS
IC	1.716	1.687	1.690	1.635	0,0472	NS	NS
(7-35 días)							
CMD (g/d)	115,9	113,3	114,4	113,6	1,175	†	NS
GMD (g/d)	74,4	74,1	74,8	76,3	0,955	*	NS
IC	1.557 a	1.529 ab	1.529 ab	1.490 b	0,0128	NS	**
PV a día 35 (g)	2271,5	2290,6	2278,4	2322,4	27,65	*	NS

¹CMD: consumo medio diario; GMD: ganancia media diaria; IC: índice de conversión.

²USA-1: ¹Owensboro Grain (Kentucky); USA-2: Carolina Soya (Carolina del Norte).

³Período pre-experimental.

NS (no significativo): P>0,05; †P<0,10; *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

De 21 y 35 de edad los pollos que recibieron la HS USA-2 tendieron a presentar mayor ganancia de peso (89,7 vs 84,6 g/d, respectivamente; $P < 0,08$) que los que recibieron HS ARG. Como consecuencia, se detectaron diferencias significativas para el IC ($P < 0,05$) entre estas dos HS tanto durante el período de iniciación (1,313 vs 1.254; $P < 0,05$) como para el global de la prueba (1,557 vs 1,490; $P < 0,05$). La menor eficiencia observada para la de HS ARG podría estar relacionada con su mayor contenido en FND, así como a su menor contenido en PB con respecto al resto de las HS estudiadas. Asimismo, se ha citado que un nivel alto de factores antitripsicos ($> 3-4$ mg/g) puede afectar los rendimientos productivos en pollos de engorde (Clarke y Wiseman, 2007). El nivel de inhibidores de proteasas observado para la HS USA-2 (2,7 mg/g) fue inferior al determinado en las HS ARG (3,1 mg/g), USA-1 (3,2 mg/g) y BRA (4 mg/g), lo que podría en parte explicar las diferencias observadas.

Se concluye que, aun formulando para un contenido similar en PB, los rendimientos productivos pueden verse afectados por el origen y composición de la harina de soja utilizada en la fabricación de la dieta para pollos de engorde. De hecho, en este ensayo, la utilización de harina de soja americana permitió mejores conversiones que la utilización de soja argentina. Por tanto, las fábricas de pienso deberían analizar las harinas de soja recibidas previamente a su utilización en fábrica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Clarke, E., y J. Wiseman. 2007. *British Poultry Science* 48: 703-712.
- de Coca-Sinova, A., D. G. Valencia, E. Jimenez-Moreno, R. Lazaro y G. G. Mateos. 2008. *Poultry Science* 87: 2613-2623.
- Fedna. 2008. Lázaro, R. y Mateos, G.G. (eds). En: FEDNA (ed.) *Necesidades nutricionales para avicultura*, Madrid.
- Soystats. 2008. *The American Soybean Association*.
- Valencia, D.G., M.P. Serrano, R. Lázaro, M.A. Latorre y G.G. Mateos. 2008. *Animal Feed Science and Technology* 147: 340-356.

INFLUENCE OF THE ORIGIN OF SOYBEAN MEAL ON PERFORMANCE OF BROILERS FROM SEVEN TO THIRTY FIVE DAYS OF AGE

ABSTRACT: A total of 240 straight-run broilers (ROSS 308), one-day old were used to study the influence of source of soybean meal (SBM) on productive performance of broilers. There were 4 experimental diets based on cereals and SBM under study with the same crude protein (CP) content. The SBM tested were obtained from Argentina (ARG), Brazil (BRA), or USA (either from Owensboro Grain, KY; USA-1 or Carolina Soya, NC; USA-2). Each treatment was replicated 12 times and the experimental unit was a cage with 5 chicks each. There were 2 feeding periods; 1 to 21 d (3000 kcal AMEn/kg, 21% CP, and 1.25% total Lys) and 21 to 35 d of age (3140 kcal AMEn/kg, 19.7% CP, and 1.14% total lys). From 7 to 35 d of age, the only difference detected was for feed conversion ratio that was lowest for USA-2 and highest for ARG meal with US-1 and BRA meals being intermediate (1.490, 1.557, 1.529, and 1.529, respectively; $P < 0.01$). Also, from 7 to 21 d of age, broilers fed ARG meal showed higher feed intake (84.2 vs 79.4, 80.3, and 80.3; $P < 0.001$) but with less efficiency (1.313 vs 1.254, 1.271, and 1.285; $P < 0.01$) than broilers fed USA-1, USA-2 or BRA meal, respectively. The differences observed in broiler performance among the different soybean meals might be due to the differences in NDF, trypsin inhibitor (TI), CP, and saccharose content. In fact, ARG SBM had more NDF and less CP and lower TI activity than USA-2 meal. It is concluded that feed mills should analyze incoming SBM batches for major nutrients prior to feed formulation.

Keywords: *Soybean meal origin, Broiler performance*