EVALUACION DE FUENTES DE PROTEINA EN LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE^{1/*}

Carlos M. Campabadal H. **

Mario E. Zumbado A. **

ABSTRACT

Evaluation of protein sources in broiler feeding. The present study was conducted to evaluate the effect of different protein sources in broiler diets. A total of 288 one-day broilers were divided into four groups of four replicates of 18 broilers each one and housed in floor pens.

The following feed ingredients were evaluated: A- Corn gluten meal; B- Soybean meal, solvent; C- Soybean meal, expeller and D- Control (Soybean meal and fish meal). The experimental period was of 56 days, divided in a starter period (35 days) and a finishing period (21 days).

Feed and water were supplied *ad libitum*. There were statistical differences among treatments in feed intake, weight gain and feed conversion for the starter, finishing and the total experimental period. The birds that fed the corn gluten meal as a protein source obtained the lowest performance of all treatments. No statistical differences for feed intake, weight gain and feed conversion for the other protein sources were observed.

INTRODUCCION

La alimentación aviar en Costa Rica está limitada entre otras cosas por la poca disponibilidad y la falta de conocimiento que se tiene de las fuentes o materias primas que proporcionan proteínas en la dieta.

El contenido de proteína de las dietas de pollos de engorde en muchas ocasiones no es el correcto, o se intenta satisfacer en gran proporción por el contenido de proteína de las fuentes energéticas, produciendo como resultado una deficiencia por la baja calidad de sus proteínas.

Existen varias materias primas de alto contenido proteico (harina de soya, tipo solvente, y tipo "expeller", harina de pescado y gluten de maíz), cuyo valor nutritivo ha sido reportado en otros países (1, 3, 4, 14, 16), aunque en Costa Rica por problema de adulteración de las materias primas, el valor nutritivo y el nivel óptimo de

utilización de estas materias no se conoce, y muchas veces se utilizan por razones económicas y no por el rendimiento que ellas producen, dando como resultado dietas pobremente balanceadas.

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar, como fuente de proteína en dietas para pollos de iniciación y finalización, la harina de soya tipo solvente y la harina de soya tipo "expeller" suplementados ambos con metionina, el gluten de maíz y una combinación de harina de soya y harina de pescado con el objeto de conocer el valor nutritivo proteico y el nivel óptimo de utilización de estas materias primas.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en las instalaciones avícolas de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno de la Universidad de Costa Rica. Un total de 288 pollos de engorde del híbrido comercial Vantress fue dividido en 4 tratamientos de cuatro repeticiones de 18 pollos cada uno. Las aves fueron alojadas en un galerón con 16 divisiones de 1,80 metros de largo por 1,5 metros de ancho.

1/ Recibido para publicación el 1 de agosto de 1984.

** Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

** Investigación financiada por la Asociación Americana de Soya.

CUADRO 2. Composición de las dietas experimentales para el período de finalización.

Ingredientes (%)	Tratamientos*			
	A	B	C	D
Gluten de maíz	22,54	—	—	—
Harina de soya, solvente	—	31,85	—	18,15
Harina de soya, "expeller"	—	—	34,60	—
Harina de pescado	—	—	—	10,00
Maíz molido	74,16	59,75	55,70	68,15
Aceite vegetal	—	5,00	6,50	2,50
Metionina (D. L.)	—	0,10	0,10	—
Premezcla de vitaminas y minerales	0,25	0,25	0,25	0,25
Fosfato dicálcico	1,90	1,70	1,70	0,60
Carbonato de calcio	0,80	1,00	0,80	—
Sal	0,25	0,25	0,25	0,25
Cocciostato	0,10	0,10	0,10	0,10
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

*A = Gluten de maíz

C = Harina de soya, "expeller"

B = Harina de soya, solvente

D = Testigo

CUADRO 3. Composición nutritiva de las dietas experimentales.

Nutrimentos	Tratamientos iniciación*			
	A	B	C	D
Materia seca %	88,80	87,45	87,31	87,34
Proteína cruda %	23,45	23,65	23,23	23,67
Metionina % **	0,63	0,45	0,47	0,46
Lisina % **	0,47	1,38	1,40	1,49
Calcio % **	0,88	0,93	0,91	0,91
Fósforo % **	0,50	0,57	0,55	0,66
Energía metabolizable, Kcal/kg**	3343,00	3008,00	2999,65	3087,00
Nutrimentos	Tratamientos finalización*			
	A	B	C	D
Materia seca %	87,67	87,81	87,66	87,40
Proteína cruda %	19,16	19,24	19,60	19,19
Metionina % **	0,51	0,41	0,42	0,42
Lisina % **	0,41	1,09	1,10	1,18
Calcio % **	0,79	0,83	0,81	0,80
Fósforo % **	0,48	0,49	0,46	0,46
Energía metabolizable, Kcal/kg**	3228,00	3188,00	3196,00	3196,00

*A = Gluten de maíz

C = Harina de soya, "expeller"

B = Harina de soya, solvente

D = Testigo

** Calculada

CUADRO 4. Rendimientos productivos de pollos de engorde durante el período de iniciación.

Tratamientos	Parámetros		
	Consumo de alimento (kg)	Ganancia de peso (kg)	Conversión alimenticia
Gluten de maíz	0,863 ^b	0,189 ^b	4,57 ^b
Harina de soya, solvente	1,618 ^a	0,860 ^a	1,88 ^a
Harina de soya, "expeller"	1,598 ^a	0,843 ^a	1,90 ^a
Testigo	1,605 ^a	0,892 ^a	1,80 ^a

^{a,b} Medias en la misma columna, con distinta letra difieren significativamente ($P < 0,05$).

CUADRO 5. Rendimientos productivos de pollos de engorde durante el período de finalización.

Tratamientos	Parámetros		
	Consumo de alimento (kg)	Ganancia de peso (kg)	Conversión alimenticia
Gluten de maíz	1,158 ^b	0,132 ^b	8,77 ^b
Harina de soya, solvente	2,474 ^a	1,086 ^a	2,28 ^a
Harina de soya, "expeller"	2,362 ^a	1,069 ^a	2,21 ^a
Testigo	2,436 ^a	0,961 ^a	2,53 ^a

^{a,b} Medias en la misma columna con diferente letra difieren significativamente ($P < 0,05$).

taron el menor ($P < 0,05$) consumo de alimento. No se presentaron diferencias significativas en el consumo entre los otros tratamientos.

La ganancia de peso de las aves se afectó estadísticamente ($P < 0,05$) entre tratamientos. Las aves que recibieron el gluten de maíz como fuente proteica fueron las más livianas de todos los tratamientos evaluados. Las ganancias de las aves que recibieron las otras fuentes de proteína fueron estadísticamente iguales, con una ligera ventaja para la dieta testigo.

El análisis estadístico demostró diferencias significativas ($P < 0,05$) para la variable conversión alimenticia entre tratamientos. La cantidad de alimento necesario para producir una unidad de ganancia de peso fue estadísticamente menor para el tratamiento de gluten de maíz. Los otros grupos experimentales presentaron una eficiencia igual en la utilización de los alimentos.

Período de Finalización

En el Cuadro 5 se presentan los rendimientos para el período de engorde. En forma similar al período de iniciación, el consumo de alimento de las aves que recibieron el gluten de maíz fue estadísticamente ($P < 0,05$) inferior al de los otros tratamientos. No se presentaron variaciones estadísticas para el consumo de alimento entre las otras fuentes de alimentación.

La ganancia de peso final de las aves varió significativamente ($P < 0,05$) entre dietas evaluadas. Los pollos que recibieron el gluten de maíz presentaron las menores ganancias de peso, mientras que los pesos de los otros tratamientos fueron iguales entre sí.

Las aves que recibieron el gluten de maíz como fuente proteica presentaron las conversiones de alimento menos eficientes ($P < 0,05$). No hubo diferencias en la eficiencia de utilización de alimento sobre los otros grupos experimentales.

CUADRO 6. Rendimientos productivos de pollos de engorde durante todo el período experimental.

Tratamientos	Parámetros		
	Consumo de alimento (kg)	Ganancia de peso (kg)	Conversión alimenticia
Gluten de maíz	2,021 ^b	0,321 ^b	6,30 ^b
Harina de soya, solvente	4,032 ^a	1,946 ^a	2,07 ^a
Harina de soya, "expeller"	3,959 ^a	1,942 ^a	2,04 ^a
Testigo	4,041 ^a	1,853 ^a	2,18 ^a

a,b Medias en la misma columna con diferente letra difieren significativamente ($P < 0,05$).

Período Total

En el Cuadro 6 se presentan los rendimientos para todo el período experimental (56 días). El consumo de alimento, la ganancia de peso de las aves y la conversión alimenticia de las aves que recibieron el gluten de maíz como fuente proteica fueron estadísticamente inferiores ($P < 0,05$) que las otras fuentes de proteína, cuyos rendimientos productivos fueron estadísticamente iguales

DISCUSION

Los bajos rendimientos presentados por las aves que recibieron el gluten de maíz como fuente proteica, puede deberse en parte a la deficiencia de lisina que presentan ambas dietas experimentales. El nivel de lisina para la dieta de iniciación fue de 0,47 % y para finalización de 0,41 %, siendo el requerimiento para iniciación y finalización de 1,15 % y 0,96 % de lisina, respectivamente (5, 10, 17, 19). Esta deficiencia de lisina normalmente produce bajos consumos de alimento y ganancias de peso, con conversiones alimenticias poco eficientes (5, 7, 8, 10, 11). Morales (12), suplementando el gluten de maíz con lisina sintética o combinándolo con harina de soya en pollos de engorde, encontró rendimientos similares cuando la dieta de gluten de maíz contenía niveles iguales de lisina a la dieta testigo (harina de soya), lo que comprueba que la lisina es un aminoácido limitante en la proteína del gluten de maíz.

Otro factor que pudo incidir en las bajas ganancias y en las conversiones alimenticias poco eficientes fue el bajo consumo de alimento, el cual no

sólo se ve afectado por la deficiencia de un aminoácido (9), sino que además el contenido de energía de la dieta para el período de iniciación (3342 kcal/kg) y finalización (3228 kcal/kg) fue superior al requerimiento de los pollos (17), lo que influye directamente en el consumo de alimento (15). Cuando el contenido de energía en la dieta es mayor al requerimiento, es necesario concentrar la cantidad de nutrimento en la dieta, para que al disminuir el consumo de alimento, no se afecte el consumo diario de nutrimentos (15,18). Además, el gluten de maíz por tener una consistencia polvosa, presenta problemas de palatabilidad que también afectan el consumo de alimento (13).

La similitud en rendimientos obtenidos con las otras fuentes de proteína son el producto de un adecuado balance de nutrimentos (Cuadro 3) y concuerdan con lo informado por Carew (6), Waldroup (18), y Smith (16). Estos autores no encontraron diferencias en los rendimientos de pollos parrilleros alimentados con harina de soya tipo solvente, "expeller", o harina de pescado. Sin embargo, concluyen que puede existir una variación en el valor nutritivo de estos productos, dependiendo del método de procesamiento.

En general se puede concluir que el gluten de maíz (60 % proteína) no puede utilizarse como única fuente de proteína en la alimentación de pollos de engorde y que la harina de soya tipo "expeller" o solvente, o combinación de harina de soya con harina de pescado, constituyen excelentes fuentes de proteína para las dietas de estas aves.

RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes fuentes proteicas

en dietas para pollos de engorde. Para esto, un total de 288 pollos de engorde de 1 día de edad del híbrido comercial Vantress fue dividido en 4 grupos con cuatro repeticiones de 18 aves cada uno y alojados en un galerón de 16 divisiones. Se evaluaron las siguientes materias primas: A- Harina de gluten de maíz; B- Harina de soya, tipo solvente; C- Harina de soya tipo "expeller" y D- Testigo (Harina de soya y Harina de pescado).

El experimento tuvo una duración de 56 días y se dividió en un período de iniciación (35 días) y un período de finalización (21 días). El agua y el alimento fueron suministrados a libre voluntad.

Se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos para el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en el período de iniciación, finalización y total. Las aves que recibieron el gluten de maíz como fuente proteica fueron las que presentaron los menores rendimientos de todos los tratamientos experimentales. No hubo diferencias estadísticas para el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia entre las otras fuentes proteicas en todos los períodos experimentales.

LITERATURA CITADA

1. ANDERSON, J. O., WISUTHAROM, K y WARNICK, R. E. Relation between the available essential amino acids patterns in four fish meals and their values in certain broilers rations. *Poultry Science* 47: 1787-1796. 1968.
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the A.O.A.C. 11 ed. Washington, D.C., 1970. 957 p.
3. AVILA, E. G. y BALLOWN, S. L. Effects of anchovy fish meal in broiler diets. *Poultry Science* 53:1372-1379. 1974.
4. BALLOWN, Soybean meal in Poultry Nutrition. American Soybean Association. St. Louis, MO. U.S.A., 1980. 122p.
5. BOUMGAARDT, J. y BAKER, D. H. Effect of age on the lysine and sulfur amino acid requirements of growing chickens. *Poultry Science* 52:559-597. 1973.
6. CAREW, L. B., NESHIN, M. C. The effect of pelleting on the nutritional value of ground soybeans for the utilization by the chick. *Poultry Science* 45:330-336. 1962.
7. COUGH, J. R., TRAMMEL, J. H., COOPER, J., FARV, F. M. y ALBOTT, W. W. The effect of feeding a suboptimum level of lysine to female chicks on the amino acid content of selected tissues and organs. *British Poultry Science* 13:425-434. 1972.
8. FEATHERSTON, W. R. Effect of diet on levels of amino acids in plasma and tissues. *Poultry Science* 51:17-27. 1972.
9. FOURNIER, L. R. Efecto de la suplementación con metionina y triptofano sobre el valor nutritivo del frijol gandul utilizado como fuente proteica. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, 1977. 106 p.
10. HEWITT, D. y LEWIS, D. The amino acids requirement of growing chicks I. Determination of amino acids requirements. *British Poultry Science* 13:449-463. 1972.
11. KELLY, M. y SCOOT, H. M. Plasma lysine titers in the chick in relation to source of lysine and mode of administration. *Journal of Nutrition* 94:326-330. 1968.
12. MORALES, A. Evaluación biológica y económica del efecto de la adición de lisina en dietas para pollos de engorde conteniendo diferentes niveles de gluten de maíz. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, 1982. 63 p.
13. REVILLA, A.R. Alimentos para uso animal. Honduras. Editorial RIAC. E. AP., 1977. 170 p.
14. ROJAS, S. W., LUNG, A. B. y DE GUZMAN, R.V.N. Effect of peruvian anchovy *Engraulis ringens* meal supplemented with rantoquin on growth and fish flavor of broilers. *Poultry Science* 48:2045-2052. 1969.
15. SCOOT, M. L., NESHEIN, M. C. y YOUNG, R. J. Nutrition of the chicken. 2 nd. Ed. M. L. Scott and Associates. Ithaca, N.Y., 1976. 555p.
16. SMITH, R. E. Assessment of the availability of amino acids in fish meal, soybean meal and feather meal by chick growth assay. *Poultry Science* 47:1624-1630. 1968.
17. SUMMERS, J. D. y LEESON, S. Poultry Nutrition Handbook. Department of Animal and Poultry Science. Ontario Agricultural College, University of Guelph, Canada, 1975. 133 p.
18. WALDROUP, P. W. Formulación de raciones eficientes para aves de corral. Asociación Americana de Soya, México, 1978. 16 p.
19. WOODHAM, A. A. y DEAMS, P.S. Amino acids requirement of growing chickens. *British Poultry Science* 16:269-287. 1975.