

## UTILIZACION DE LA SOYA INTEGRAL EN LA ALIMENTACION DE GALLINAS EN PRODUCCION 1/\*

Carlos M. Campabadal \*\*

Manuel Vaquero \*\*\*

René Ledezma \*\*\*

### ABSTRACT

**Nutritional value of full-fat soybeans in laying hen feeding.** An experiment was conducted to evaluate the effect of full-fat soybeans as a source of protein and energy in laying hen feeding. A total of 4000 babbcock laying hens were divided in five groups of 800 hens and allotted to four replicates of 200 animals each. The following treatments were evaluated:

- A- Control (soybean meal)
- B- 10 % substitution for full fat soybean
- C- 20 % substitution for full fat soybean
- D- 30 % substitution for full fat soybean and
- D- 40 % substitution for full fat soybean as the main source of protein.

The experimental period lasted 120 days. Feed and water were supplied *ad libitum*. There were no significant differences ( $P < 0.05$ ) in egg production and egg weight among treatments. However, better performance was obtained in the group fed the full fat soybeans diets. The amount of feed required to produce one kg of eggs differed ( $P < 0.05$ ) for the treatment with the highest level of full fat soybeans in the diet. In general, full fat soybeans can be used up to 10.8% in layer diets.

### INTRODUCCION

El nivel de energía en la dieta para las aves en producción es uno de los factores más limitantes en la alimentación aviar. Esto se debe principalmente a la utilización de granos y subproductos agroindustriales que no satisfacen dicho requerimiento. Esta situación hace que las aves de postura sean menos eficientes al requerir una mayor cantidad de alimento por kg de huevos producidos.

Para evitar este problema, sobre todo en climas cálidos se utiliza la grasa vegetal o animal, pero este material presenta el inconveniente de manejo, calidad y precio, por lo que su uso no es muy popular y se crea la necesidad de buscar fuentes energéticas de alta calidad que ayuden a solucionar este problema.

Una posible solución es la utilización de la soya integral, la cual no solo contiene un nivel alto de proteína (38%) con un excelente patrón de aminoácidos sino que al no habersele extraído la grasa, contiene niveles altos de energía metabolizable (3520 kcal/kg) (2). La alimentación de gallinas de postura con soya integral, ha experimentado controversia en el efecto del procesamiento térmico sobre la utilización máxima de nutrimentos (6, 13). Estudios hechos en Canadá demostraron que la soya integral cruda producía resultados similares

1/ Recibido para publicación el 26 de agosto de 1984.

\* Esta investigación fue financiada por las siguientes instituciones: Asociación Americana de Soya, Universidad de Costa Rica y Proveedora de Concentrados S.A.

\*\* Universidad de Costa Rica

Escuela de Zootecnia. Universidad de Costa Rica.

\*\*\* Asociación Americana de Soya.

CUADRO 1. Composición porcentual y nutritiva de las dietas experimentales

Ingredientes	Nivel de soya integral %				
	0	10	20	30	40
Maíz molido	67,40	66,65	66,10	65,30	64,65
Torta de soya	21,40	19,45	17,40	15,40	13,35
Soya integral	—	2,70	5,40	8,10	10,80
Fosfato dicálcico	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Carbonato de calcio	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Premezcla de vitaminas	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Premezcla de minerales trazas	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Cloruro de colina	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Aditivos*	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Metionina DL.	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Composición Nutricional</b>					
Proteína %	16,05	16,14	16,02	16,11	16,01
Metionina %**	0,36	0,35	0,35	0,35	0,35
Calcio	3,28	3,25	3,27	3,31	3,26
Fósforo aprovechable %	0,54	0,51	0,53	0,58	0,61
Energía metabolizable (K cal / kg**)	2776,00	2797,00	2820,00	2841,00	2864,00
Grasa %	3,35	3,78	4,20	4,68	5,05
Acido linoleico %**	1,57	1,66	1,76	1,85	1,95

\* Aditivos: Antioxidante, Antibiótico y Agente Pigmentante.

\*\* Calculado.

a la torta de soya (7); sin embargo, otros autores establecen que la soya integral cruda no produce buenos rendimientos en la alimentación de ponedoras (12), ya que al procesar la semilla de soya las gallinas fueron más eficientes. También existen diferencias de criterio sobre el mejor método de procesamiento de la soya, siendo el tostado y la extrusión los más comunes (12, 13). En Costa Rica, la soya integral ha sido procesada por el método de extrusión y su valor alimenticio es desconocido, por lo tanto el objetivo del presente trabajo de investigación fue el de evaluar el efecto de diferentes niveles de soya integral como fuente de proteína y energía en la alimentación de gallinas en producción.

### MATERIALES Y METODOS

Un total de 4000 gallinas Babcock iniciando la sexta semana de postura fue dividido en cinco

grupos experimentales de 800 gallinas. Cada grupo se dividió en cuatro repeticiones de 200 gallinas cada una, que fueron alojadas en galeras de producción. Se evaluaron los siguientes tratamientos: A- Testigo (torta de soya); B- sustitución por 10% de soya integral; C- sustitución por 20% de soya integral; D- sustitución por 30% de soya integral y E- sustitución por 40% de soya integral. El período experimental tuvo una duración de 120 días. El agua y el alimento se suministró a libre voluntad.

Las dietas se calcularon isoproteicas e isometionínicas con un nivel de 16% de proteína y 0,35% de metionina. El maíz se utilizó como fuente de energía y la torta de soya y la soya integral como fuente proteica. Este último ingrediente sustituyó a la torta de soya según el nivel de proteína que se reemplazó en cada tratamiento. La soya integral se sometió al proceso de extrusión y contenía 38,05% de proteína, 0,49% de metionina y 18% de grasa. El nivel de calcio y fósforo se

satisfizo según los requerimientos de Summer y Leeson (11), así como las vitaminas y minerales trazas. Las dietas fueron suplementadas con un antioxidante, un antibiótico y un agente pigmentante que corresponden respectivamente a: etoxiquin, tramulina y una combinación del éster apocarotenico y cantarantina. La composición porcentual y nutritiva de las dietas está presente en el Cuadro 1. Se realizó un análisis de materia seca, proteína, grasa calcio y fósforo según los métodos de la A.O.A.C. (1), Fick *et al.* (4) y Fiske y Subbarow (5). Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar. Se fijó un nivel de significancia de 95 % y la diferencia entre medias fueron analizadas por medio de la prueba de Duncan (3). Se analizaron los siguientes parámetros: producción total de huevos, porcentaje de postura, peso de los huevos, consumo de alimento y eficiencia de utilización de alimento (kg de alimento/kg de huevos). El período experimental fue de 120 días.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de la presente investigación indican que la producción de huevos fue superior para las dietas con soya integral que con la dieta testigo (Cuadro 2), siendo además superior para los niveles más altos de este ingrediente, aunque esta diferencia no fue significativa. Estos resultados concuerdan con las investigaciones de Waldroup y Hazen (13) y Wasldroup *et al.* (14), quienes demostraron mejores rendimientos productivos en las gallinas alimentadas con soya integral extruída que con torta de soya. El peso de los huevos fue estadísticamente similar entre tratamientos, aunque para el nivel de 30% de soya integral, el peso fue inferior. El consumo de alimento no se afectó estadísticamente ( $P > 0,05$ ) entre tratamientos; sin embargo, se presentó una reducción en el consumo de alimento al incrementar el porcentaje de soya integral en las dietas, lo que produjo una diferencia significativa ( $P \leq 0,005$ ) en la cantidad de alimento requerida para producir un kg de huevos en el nivel superior de soya. Esta reducción en el consumo de alimento (Cuadro 3) y mejor eficiencia en la utilización de alimentos, es el producto del nivel superior de energía en las dietas con soya integral y concuerda con numerosas investigaciones con soya integral (6,7,8,9,10,11,12,13, y 14).

En general los resultados de esta investigación demuestran que el nivel energético superior en la soya integral permite satisfacer el requeri-

**CUADRO 2.** Efecto de la soya integral sobre los rendimientos productivos de gallinas en producción.

	Producción total Número de huevos	Porcentaje de postura Gallina/ día	Peso huevo g
Testigo	82	68,00	58
10 %soya integral	86	72,00	56
20 % soya integral	86	72,00	57
30 % soya integral	89	74,00	55
40 % soya integral	89	75,00	58

No se presentaron variaciones estadísticas entre tratamientos ( $P \leq 0,05$ ).

**CUADRO 3.** Efecto de la soya integral sobre la eficiencia de utilización de alimentos en gallinas en producción.

Tratamientos	Consumo de alimento g / ave / día	Alimento /kg. huevos
Testigo	11	2,95 <sup>a</sup>
10 %soya integral	109	2,87 <sup>a</sup>
20 %soya integral	109	2,82 <sup>a</sup>
30 %soya integral	106	2,75 <sup>a</sup>
40 %soya integral	101	2,45 <sup>b</sup>

a, b. Medias con diferente letra en una misma columna difieren estadísticamente ( $P \leq 0,05$ ).

miento de energía en la alimentación de gallinas en producción y se puede concluir que la soya integral puede utilizarse en niveles hasta de 40% en dietas para aves de postura.

## RESUMEN

Se realizó un experimento con el objetivo de evaluar el potencial nutritivo de la soya integral obtenida por el proceso de extrusión como fuente de proteína y energía en la alimentación de gallinas en producción. Un total de 4 000 gallinas iniciando la sexta semana de postura fue dividido en cinco grupos experimentales de 800 gallinas. Cada grupo se dividió en cuatro repeticiones de 200 gallinas cada uno, que fueron alojadas en galeras.

Se evaluaron los siguientes tratamientos:

- A- Testigo (torta de soya)
- B- Sustitución por 10 % de soya integral

- C- Sustitución por 20% de soya integral
- D- Sustitución por 30 % de soya integral
- E- Sustitución por 40% de soya integral

El período experimental tuvo una duración de 120 días. El agua y alimento se suministró a libre voluntad. No se presentaron diferencias estadísticas ( $P \leq 0,05$ ) para la producción de huevos, peso de los huevos y consumo de alimento, aunque se presentaron mejores rendimientos para las aves que consumieron soya integral en las dietas. La cantidad de alimento requerido por kg de huevos, fue estadísticamente diferente ( $P \leq 0,05$ ) para el nivel superior de soya que para los otros tratamientos evaluados. Se puede concluir que la soya integral puede utilizarse en niveles hasta de 40 % en dietas para gallinas en producción en sustitución de la torta de soya.

#### LITERATURA CITADA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis. 12 th Ed. A.O.A.C. Washington D. C., 1970. 957 p.
2. BUSHMAN, D.H. La soya integral para aves. Asociación Americana de Soya. México No. 13., 1977. 16 p.
3. DUNCAN, D.B. Multiple F. Test. Biometrics 11:1-42. 1955.
4. FICK, K.R.; MILLER S.M.; FUNK J.D.; Mc DOWELL L.R. y HOUSER R.H. Methods of mineral analysis for plant and animal tissues. Latin American Research Program. University of Florida. Gainesville, Florida, USA, 1976. 132 p.
5. FISKE, C.H. y SUBBAROW V. The colorimetric determination of phosphorus Journal of Biological Chemistry 66: 375. 1925.
6. LATSHAW, J.D. Soybeans processing and its effects on the laying hen. Poultry Science 53: 1342-1347. 1974.
7. LATSHAW, J. D. y CALYTON P. C. Raw and Heated full-fat soybean in laying diets. Poultry Science 55: 1268-1272. 1976.
8. ROGLER, J.E. y CARRICK C. W. Studies on raw and unheated soybeans for layers. Poultry Science 43: 605-612. 1964.
9. SALMEN, A.J. y McFINNIS J. Effect of supplementing raw soybean meal with methionine on performance of layers. Poultry Science 47: 247-251. 1968.
10. SCOTT, M.L. Processed whole soybeans in commercial layer diets. Feedstuffs. March, 1973. pp. 32-57.
11. SUMMERS, J.D. y LEESON L. Poultry Nutrition Handbook. University of Guelph, Canadá, 1975. 132 p.
12. WALDROUP, R.W. y HAZEN K.R. An evaluation of roasted, extruded and raw unextracted soybeans in the diets of laying hen. Nutrition Report International 26:14. 1979.
13. WALDROUP, P.W., SLOAN D.R. y DEVENPORT R.F. The use of raw and extruded soybeans in layer diets. Poultry Science 48:1486. 1969.
14. WALDROUP, P.W., SLOAN D.R. y DEVENPORT R.F. The use of raw and extruded soybeans in layer diets. Poultry Science 48:1481. 1969.