

VALOR NUTRITIVO DE LA SOYA INTEGRAL I. UTILIZACION EN DIETAS PARA CERDOS EN INICIACION ^{1/}

Carlos Campabadal*
Miguel Musmanni*
René Ledezma**

ABSTRACT

Nutritional value of full-fat soybeans in starter pig diets. An experiment was conducted to evaluate the effect of full-fat soybeans processed by the extrusion method in starter pig diets. A total of 480 crossbred baby pigs, with an average weight of 10 kg, were divided into three treatments with eight replicates of twenty pigs each. The treatments evaluated were: a) Control (corn-soybean meal diet); b) 50% full-fat soybeans and c) 100% full-fat soybeans. The experiment lasted 49 days, 21 for the period from 10 to 20 kg live weight and 28 days from 20 to 35 kg live weight. Water and feed were supplied *ad-libitum*. A randomized complete design was used. There were no significant differences among treatments for daily gain, feed intake or feed conversion in both experimental periods. In general the conclusion is that the full-fat soybeans can be used as the only source of protein in pig starter diets.

INTRODUCCION

La soya integral no solo es una excelente fuente de proteína con un magnífico patrón de aminoácidos, sino que además por no haberse extraído la grasa contiene niveles altos de energía digestible y metabolizable, esenciales en la alimentación porcina (Mc Naughton y Reece, 1980). El efecto de la soya integral en la alimentación de cerdos ha sido muy variada (Combs *et al.*, 1967; Lafferty y Hines, 1971; Lawrence, 1978; Noland *et al.*, 1970; Wahlstrom *et al.*, 1971), pues depende de la edad de los cerdos y el tipo de procesamiento a que fue sometida.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la soya integral obtenida

por un proceso de extrusión en la alimentación de cerdos de 10 a 35 kg de peso.

MATERIALES Y METODOS

Un total de 480 lechones híbridos (Yorkshire—Landrace x Duroc y Yorkshire—Landrace x Hampshire) con un peso promedio de 10 kg fueron divididos de acuerdo al peso y al sexo (60% machos y 40% hembras) en tres grupos con ocho repeticiones de 20 animales cada uno. El período experimental tuvo una duración de 49 días, 21 días para la etapa de 10 a 20 kg (iniciación) y 28 días para la etapa de 20 a 35 kg (predesarrollo). Se evaluaron los siguientes tratamientos: a) Testigo (torta de soya como fuente proteica), b) 50% de soya integral y c) 100% de soya integral.

Las dietas se balancearon isoproteicas con una secuencia de proteína de 18–17% para cada período experimental. El maíz se utilizó como fuente energética y la soya integral y la torta de soya como fuentes proteicas. La soya integral fue obtenida por un proceso de extrusión y contenía

1/ Recibido para publicación el 12 de agosto de 1984.

* Programa de Ganado Porcino, Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

** Asociación Americana de Soya, México.

38% de proteína, 2,48% de lisina y 18% de grasa. Las dietas fueron suplementadas con vitaminas y minerales para satisfacer los requerimientos del NRC (1979). El agua y el alimento fueron suministrados a libre voluntad. En el Cuadro 1 se presenta la composición porcentual y nutritiva de las dietas experimentales.

Las materias primas y las dietas experimentales se analizaron para proteína, calcio y fósforo de acuerdo a los métodos de la AOAC (1979), Fick *et al.* (1976) y Fisk y Subarrow (1925), respectivamente.

Los cerdos se pesaron al inicio del experimento, a los 21 días y al final del experimento, lo mismo que el consumo de alimento. La conversión de alimento se calculó dividiendo el consumo de alimento sobre la ganancia de peso. Se utilizó un

diseño estadístico completamente al azar. Se fijó un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los rendimientos de los cerdos de 10 a 20 kg de peso se presentan en el Cuadro 2. No se presentaron variaciones estadísticas entre tratamientos para la ganancia de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia. Sin embargo, el tratamiento en que la fuente de proteína fue 100% de soya integral presentó los consumos menores de alimento que resultaron en conversiones de alimento más eficientes. Tampoco se presentaron diferencias estadísticas ($P < 0,05$) para la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia entre tratamientos para la etapa de 20 a 35 kg de peso (Cuadro 3).

Cuadro 1. Composición porcentual y nutritiva de las dietas experimentales.

Ingredientes (%)	Etapas					
	Iniciación			Predesarrollo		
	A	B	C	A	B	C
Maíz	71,45	67,00	63,00	74,70	70,90	67,25
Torta de soya	24,10	12,25	—	21,40	10,75	—
Soya integral	—	16,25	32,50	—	14,40	28,80
Fosfato dicálcico	3,50	3,50	3,50	3,00	3,00	3,00
Premezcla de vitaminas	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Premezcla de minerales	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Sal	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Antibiótico	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antioxidante	—	0,05	0,05	—	0,05	0,05
Hidrocarburo de lisina	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,20
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composición nutritiva (%)						
Proteína	18,20	18,11	18,29	17,18	17,21	17,19
Lisina	1,16	1,16	1,18	1,04	1,03	1,05
Calcio	0,86	0,81	0,84	0,78	0,76	0,77
Fósforo	0,71	0,73	0,70	0,63	0,62	0,63

Evaluando todo el período experimental de 10 a 35 kg de peso (Cuadro 4) se observaron ganancias de peso similares ($P < 0,05$) y consumos de alimento menores aunque no significativos ($P < 0,05$) para el tratamiento de 100% de soya integral. La conversión alimenticia no se afectó por la fuente de proteína, sin embargo, los cerdos que recibieron la soya integral como única fuente proteica, requirieron una menor cantidad de alimento por kg de peso.

Los rendimientos obtenidos en la presente investigación demuestran el efecto beneficioso de la soya integral en la alimentación de cerdos de 10

a 35 kg de peso. El efecto beneficioso se debe principalmente al contenido extra de energía presente en la soya integral, que resultó en una mejor utilización de nutrimentos, lo que hace a los cerdos ser más eficientes (McConnell *et al.*, 1975). Buitrago *et al.* (1977) concluyen que el valor energético y proteico de la soya integral es bien utilizado por los cerdos en crecimiento y acabado, y que el efecto sobre los rendimientos productivos es generalmente igual o superior al de la torta de soya.

Los resultados obtenidos concuerdan con las investigaciones de Villegas *et al.* (1970), Jiménez *et al.* (1964), Zimmerman *et al.* (1970), quienes

Cuadro 2. Rendimientos de cerdos de 10 a 20 kg de peso consumiendo soya integral.

Parámetros	Nivel de soya integral (%)		
	0	50	100
Ganancia de peso, kg/día	0,43	0,46	0,42
Consumo de alimento, kg/día	0,915	0,960	0,860
Conversión alimenticia	2,13	2,09	2,05

No se presentaron variaciones estadísticas ($P < 0,05$)

Cuadro 3. Rendimientos de cerdos de 20 a 35 kg de peso consumiendo soya integral.

Parámetros	Nivel de soya integral (%)		
	0	50	100
Ganancia de peso, kg/día	0,59	0,56	0,55
Consumo de alimento, kg/día	1,46	1,34	1,30
Conversión alimenticia	2,48	2,40	2,36

No se presentaron variaciones estadísticas ($P < 0,05$)

Cuadro 4. Rendimiento de cerdos de 10 a 35 kg de peso consumiendo soya integral.

Parámetros	nivel de soya integral (%)		
	0	50	100
Ganancia de peso, kg/día	0,52	0,51	0,50
Consumo de alimento, kg/día	1,23	1,18	1,11
Conversión alimenticia	2,36	2,31	2,22

No se presentaron variaciones estadísticas ($P < 0,05$).

concluyeron que el efecto principal de la soya integral sobre los rendimientos de los cerdos es en la eficiencia alimenticia. Sin embargo, el efecto de la soya integral sobre los rendimientos de los cerdos depende principalmente del procesamiento a que el ingrediente haya sido sometido (Bellis y Brooks, 1975; Combs *et al.*, 1967; Noland *et al.*, 1970; Olsen *et al.*, 1975; Young, 1973). En el presente trabajo la soya integral se trató por un método de extrusión y presentaba un nivel de inhibidor de tripsina de 0,12%, lo que indica que la soya estaba bien procesada.

RESUMEN

Se realizó un experimento con el objeto de evaluar el efecto de la soya integral obtenida por el proceso de extrusión en la alimentación de cerdos en el período de iniciación. Un total de 480 lechones híbridos con un peso promedio de 10 kg fueron divididos en tres tratamientos con ocho repeticiones de 20 animales cada uno. Los tratamientos evaluados fueron: a) Testigo (maíz—torta de soya); b) 50% de soya integral y c) 100% de soya integral. El período experimental duró 49 días, 21 días para la etapa de 10 a 20 kg de peso vivo y 28 días para la etapa de 20 a 35 kg de peso vivo. El agua y el alimento se suministraron a libre voluntad. Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar.

No se presentaron variaciones estadísticas entre tratamientos para la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia en las etapas experimentales evaluadas. En general, se puede concluir que la soya integral puede utilizarse como fuente única de proteína en la alimentación de cerdos de 10 a 35 kg de peso.

LITERATURA CITADA

- A.O.A.C. 1979. Official methods of analysis. 2 ed. Washington, D. C., Association of Analytical Chemist. 1015 p.
- BELLIS, D.B; BROOKS, R.B. 1975. Farm processing of soya beans for pig feeds. Rhodesia Agricultural Journal 72: 99-101.
- BUITRAGO, J.; PORTELA, R; JIMENEZ, I. 1977. Semilla y torta (harina) de soya en alimentación de cerdos. Instituto Colombiano Agropecuario. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Serie ES-24. 32 p.
- COMBS, G.E.; CONNESS, R.G.; BERRY, T.G.; WAL-LACE, H.D. 1967. Effect of sow and heated soybeans on gain, nutrient digestibility, plasma aminoacids and other blood constituents of growing swine. Journal of Animal Science 26:1067-1071.
- FICK, K.R.; MILLER, S.M.; FURK, J.D.; MC DOWELL, L.R; HOUSES, R.H. 1976. Methods of mineral analysis for plant and animal tissues. Gainesville, University of Florida, 70 p.
- FISKE, C.H; SUBARROW, Y. 1925. The colorimetric determination of phosphorus. Journal Biological Chemistry 66-375-80.
- JIMENEZ, A.A.; PERRY, T.W.; PICKETT, R.A.; BEESON, W.M. 1964. Raw and heat-treated soybeans for growing finishing swine and their effect on fat firmness. Journal of Animal Science 22:471-475.
- LAFFERTY, D.T; HINES, R.H. 1971. Fullfat soybeans for swine. Journal of Animal Science 33:233 (abstr.).
- LAWRENCE, T.L. 1978. The effect of extruding, autoclaving and acidic and basic hydrolysis on certain nutritional properties of full-fat soybeans. Animal Feeding Science Technology 3: 179-81.
- Mc CONNELL, J.L.; SHELLEY, G.C.; HANDLEN, D.L.; JOHNSTON, W.E. 1975. Corn, wheat, milo and barley with soybean meal or roasted soybeans and their effect on feedlot performance, carcass traits and pork acceptability. Journal Animal Science 41: 1021-1030.
- Mc NAUGHTON, F; REECE, F.N. 1980. Full-fat soybeans: The feeding for poultry and swine and effect of processing. U.S. Department of Agriculture. A.R.S. 31 p.
- N.R.C. 1979. Nutrient requeriment of domestic animals No. 2; nutrient requeriment of swine. Washington, D.C. National Research Council. 52 p.
- NOLAND, P.R.; BAUGUS, C.A.; LAWRENCE, R.O.; JOHNSON, Z.B. 1970. Use of extruded soybeans in swine rations. Arkansas Farm Research No.10: 6.
- OLSEN, E.M.; YOUNG, L.G.; ASHTON, G.C.; SMITH, G.C. 1975. Effects of roasting and particle size on the utilization of soybeans by pigs and rats. Canadian Journal of Animal Science 55: 431-40.
- VILLEGAS, F.J.; VEUM, T.L.; HEDRICK, H.B.; MC FATE, K.L. 1970. Processed soybeans for swine. Journal of Animal Science 31:213 (abstract).
- WAHLSTROM, R.C.; LIBAL, G.L.; BERNIS, R.J. 1971. Effect of cooked soybeans on performance, fatty acid composition and pork carcass characteristics. Journal of Animal Science 32: 891-94.
- YOUNG, L.G. 1973. Unextracted soybeans versus soybean meal for animal feeding in effect of processing on the nutritional value of feeds. Proceedings of a Symposium National Academy of Swine. Washington, D.C., U.S.A. p. 201-210.
- ZIMMERMAN, D.R.; BERGKAMP, J.L.; FABER, J.L.; HADSN, H.M.; SPEER, V.C.; TOPEL, D.G. 1970. Farm processed soybeans in swine rations. Iowa Farm Swine 25: 36-38.