

# EL EFECTO DE SUBSTITUIR HARINA DE PESCADO POR GARBANZO EN RACIONES A BASE DE SORGO Y PASTA DE ALGODÓN PARA EL CERDO EN CRECIMIENTO

ARMANDO S. SHIMADA, M.V.Z.<sup>1</sup>  
SERGIO BRAMBILA, Q.F.B., M.N.S., Ph.D.<sup>1</sup>

## Resumen

Se valoró el efecto de substituir la harina de pescado de una ración balanceada con garbanzo en cerdos jóvenes. -El garbanzo reemplazó el 50% y el 100% de la harina de pescado en las raciones experimentales. La tasa de crecimiento y la eficacia de conversión alimenticia fueron comparables en todas las raciones. Estos resultados confirman el alto valor nutritivo del garbanzo y la posibilidad de utilizar proteínas de origen vegetal como fuente única de aminoácidos para la alimentación del cerdo.

La pasta de algodón es el principal subproducto que se obtiene de la extracción del aceite de la semilla de algodón. El valor nutritivo de esta pasta está considerablemente limitado por su deficiencia en varios aminoácidos esenciales como la lisina, así como por la presencia de materiales tóxicos entre los cuales destaca el gopiol (Altschul, 1958). Sin embargo, la disponibilidad de pastas de algodón con bajo contenido de gopiol libre (0.02 a 0.04% ) así como el uso de sales ferrosas para disminuir la toxicidad de este pigmento (Lyman, 1966; Rands, 1966; Smith y Clawson, 1966; Bressani *et al*, 1966) permiten utilizar esta pasta como la fuente principal de proteína para la alimentación de cerdos.

La harina de pescado es un excelente alimento que puede compensar las deficiencias de aminoácidos de la pasta de algodón y proporciona además cantidades considerables de calcio y fósforo. Trabajos previos realizados en el Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, han puesto de manifiesto el alto valor nutritivo de raciones a base de pasta de algodón y harina de pescado, para el cerdo (Shimada y Brambila, 1966; González y Aguilera, 1967).

Existen varios ingredientes de origen vegetal que se producen en México, que por su contenido de lisina pueden complementar a la pasta de algodón. Entre estos materiales se encuentran la soya y el garbanzo porquero. El uso de estas semillas permite una mayor

flexibilidad para la formulación de raciones a base de pasta de algodón destinadas a la alimentación de cerdos y aves de corral. Experimentos recientemente publicados han mostrado el alto valor nutritivo del garbanzo para el cerdo (Shimada y Brambila, 1967).

## Materiales y métodos

Este experimento tuvo como principal objetivo valorar el efecto de substituir parcial y totalmente harina de pescado con garbanzo en raciones a base de sorgo y pasta de algodón, para el cerdo en crecimiento. El garbanzo substituyó el 50 y 100% de la harina de pescado, en base a contenido de proteína cruda. Además, en forma simultánea, se determinó el efecto de suplementar estas raciones con sulfato ferroso para disminuir los posibles efectos tóxicos del gopiol libre.

El trabajo duró 7 semanas y se realizó en Palo Alto, D. F., en los meses de marzo y abril de 1967. Se utilizaron 48 cerdos de las razas Yorkshire, Hampshire y Duroc. El diseño fue de bloques al azar, que se formaron con carnadas de lechones hermanos, de tal manera que se contó con 6 grupos de 8 animales (3 machos castrados y 5 hembras). Los cerdos fueron alojados en corrales con piso de cemento, provistos de comedero de pila y bebedero automático. Agua y alimento fueron proporcionados a libertad. Los animales fueron pesados al principio del experimento, a las cuatro y a las siete semanas. Se llevó registro de consumo de alimento por grupo.

(Recibido para su publicación el 5 de noviembre de 1967.)

<sup>1</sup> Departamento de Bioquímica y Nutrición Animal. División de Investigaciones Pecuarias, I.N.I.P.

Cuadro 1. **Composición de las raciones experimentales, <sup>a</sup>**

Ingredientes	%	%	%
Sorgo molido	78.8	62.3	45.9
Pasta de algodón <sup>b</sup>	12.5	12.5	12.5
Harina de pescado	6.2	3.1	—
Garbanzo molido	—	19.0	38.0
Roca fosfórica	1.1	1.9	2.7
Piedra caliza	0.5	0.3	—
Sal	0.5	0.5	0,5
Mezcla de vitaminas <sup>c</sup>	0.3	0.3	0.3
Mezcla de minerales <sup>c</sup>	0.1	0.1	0.1

a Contiene 16% de proteína cruda. El efecto del sulfato ferroso se valoró añadiendo 0.4% de esta sal a cada una de las raciones descritas.

b Contiene 0.06% de gosipol libre.

c Shimada y Brambila, 1966. *Téc. Pec. en México*, 8 :30-37.

Todas las raciones experimentales contenían 16% de proteína cruda; su composición se muestra en el Cuadro 1. El nitrógeno total de los ingredientes utilizados y de las raciones fue determinado por el método de Kjeldahl; el gosipol libre de la pasta de algodón utilizada se determinó por el método recomendado por la A.O.C.S. (1958).

## Resultados

Los resultados obtenidos durante las 7 semanas del experimento se muestran en el Cuadro 2. Las ganancias de peso obtenidas con las raciones experimentales fueron comparables, no existiendo diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ). La conversión

Cuadro 2. **Efecto de substituir harina de pescado con garbanzo sobre el valor nutritivo de raciones a base de sorgo y pasta de algodón para el cerdo en crecimiento durante 7 semanas.**

R a c i ó n <sup>a</sup>	Sulfato ferroso	Peso promedio inicial	Ganancia promedio de peso	Consumo promedio alimento	Alimento Ganancia
	%	%	Kg	K <sub>0</sub>	
Pescado (100)	0	19	29	95	3.2
	0.4	21	34	108	3.1
Pescado (50) + Garbanzo (50)	0	21	33	109	3.3
	0.4	17	30	94	3.1
Garbanzo (100)	0	20	34	105	3.1
	0.4	18	34	104	3.1

a Sólo se muestran, en forma abreviada, los ingredientes objeto de la substitución. El número entre paréntesis indica el porcentaje relativo de harina de pescado con respecto a garbanzo, en base a proteína. La composición de las raciones se muestra en el Cuadro 1.

alimenticia, expresada como kg de alimento consumido por kg de ganancia de peso, también fue comparable en todos los casos. Estos resultados muestran que el valor nutritivo de las raciones a base de sorgo, pasta de algodón y garbanzo fue comparable al de las raciones en las cuales se utilizó harina de pescado para compensar las deficiencias de la pasta de algodón.

Finalmente, la concentración de gossypol libre de las raciones fue de aproximadamente 75 ppm, nivel inferior a 100 ppm, que es considerado como tóxico para el cerdo (Bressani *et al*, 1966; Smith y Clawson, 1966). Quizá por esta razón, la adición de sulfato ferroso no causó efecto detectable sobre ganancias de peso y eficacia de conversión alimenticia.

### Summary

Growing swine were used to evaluate the effect of replacing 50% and 100% of the fish meal with chick pea in a complete ration which consisted of ground milo (78.8%), cottonseed meal (12.5%), fish meal (6.2%) plus vitamins and minerals. Chick pea replaced fish meal on a crude protein basis. Growth rate and feed efficiency were similar for all treatments. These results emphasize the high nutritional value of chick peas and the possibility of all-vegetable-protein diets for swine.

### Literatura citada

ALTSCHUL, A. M., 1958. Processed Plant Protein Foodstuffs. Academic Press Inc. Publishers. New York, U.S.A., 955 p.

American Oil Chemists' Society, 1958. Official and Tentative Methods. Off. Meth. Ba. Chicago, U.S.A., 7-58.

BRESSANI, R., J. E. BRAHAM, L. C. ELÍAS, R. JARQUIN, J. M. GONZÁLEZ and B. DYSLLI, 1966. Effect of mineral salts upon the performance of swine, chicks and rats fed

gossypol, pigment glands, and cottonseed meal. Proceedings of the conference on inactivation of gossypol with mineral salts. The National Cottonseed Products Association Inc. Memphis, Tennessee, U.S.A., p. 76-99.

GONZÁLEZ, P. E. y A. AGUILERA, 1967. Alimentación de cerdos en crecimiento empleando niveles altos de harinolina. *Téc. Pec. en México*, **9**: 15-18.

LYMAN, C. M., 1966. The effect of gossypol and gossypol-like compounds upon swine in the presence and absence of iron salts and/or protein of high biological value. Proceedings of the conference on inactivation of gossypol with mineral salts. The National Cottonseed Products Association Inc. Memphis, Tennessee, U.S.A., p. 104-116.

RANDS, R. D., 1966. Potential surces of mineral salts for use as ration additives to prevent gossypol toxicity. Proceedings of the conference on inactivation of gossypol eight mineral salts. The National Cottonseed Products Association Inc. Memphis, Tennessee, U.S.A., p. 54-58.

SHIMADA, A. S. y S. BRAMBILA, 1966. Valoración de la substitución de pasta de soya con pastas de algodón y cártamo en raciones a base de maíz, con y sin melaza, para cerdos en crecimiento y finalización. *Téc. Pec. en México*, **8**: 30-37.

SHIMADA, A. S. y S. BRAMBILA, 1967. El valor nutritivo del garbanzo forrajero (*Cicer arietinum L.*) como fuente de energía y proteína para el cerdo. *Téc. Pec. en México*, **9**: 27-32.

SMITH, F. H. and A. J. CLAWSON, 1966. The effects of mineral elements on the toxicity of gossypol and its accumulation in the organs of swine. Proceedings of the conference on inactivation of gossypol with mineral salts. The National Cottonseed Products Association Inc. Memphis, Tennessee. U.S.A., p. 60-75.