

ABSORCIÓN DE GRASA Y RETENCIÓN DE NITRÓGENO EN POLLOS ALIMENTADOS CON GARBANZO

M.V.Z., M.S. FRANCISCO O. BRAVO¹
Q.F.B., Ph.D. SERGIO BRAMBILA²

Resumen

Se condujo un experimento con pollitos, para determinar el efecto de substituir progresivamente garbanzo crudo por cocido (0.70 kg/cm², durante 30 minutos) sobre retención de nitrógeno, energía metabolizable (EM), peso del páncreas, ganancias de peso, conversión alimenticia y absorción aparente de grasas, durante la segunda y cuarta semanas de experimentación. A medida que aumentó el garbanzo cocido en la dieta, mejoraron en forma lineal las ganancias de peso y la conversión alimenticia ($P < 0.05$). La cantidad de nitrógeno retenido también aumentó, aunque no fue estadísticamente significativa. El peso del páncreas aumentó linealmente ($P < 0.05$) correspondiendo el peso más alto, al nivel más alto de garbanzo crudo. Los valores de EM fueron similares cuando existía garbanzo crudo en la dieta; cuando se incluyó únicamente garbanzo cocido, la EM de esa ración fue mayor ($P < 0.05$). No se encontró efecto de cocción del garbanzo sobre la absorción aparente de grasas. Los resultados obtenidos con las variables estudiadas, fueron similares en la segunda y en la cuarta semanas.

Se sabe que el garbanzo, como otras semillas de leguminosas, contiene inhibidores de tripsina (Borchers, Ackerson y Kimmett, 1947; Borchers y Ackerson, 1950). Estos inhibidores ocasionan una hipertrofia del páncreas, especialmente en animales jóvenes (Chernick, Leprovsky y Chaikoff, 1948). Experimentos anteriores (Bravo y Brambila, 1968) han revelado que el cocimiento del garbanzo aumenta su contenido de energía metabolizable en un 15%, permite mayores ganancias de peso y evita la hipertrofia del páncreas.

Brambila, Nesheim y Hill (1961) y Nesheim, Garlish y Hopkings (1962) han encontrado que la pasta cruda de soya contiene factores que interfieren con la absorción intestinal de la grasa en pollitos. Este fenómeno se manifiesta en aves de hasta 2 semanas de edad y prácticamente desaparece a las cuatro semanas. La reducción en la utilización de la grasa es aparente, tanto en el caso de triglicéridos (grasas neutras) como para los ácidos grasos derivados de aquellos. La retención de nitrógeno también se afecta desfavorablemente por la presencia de soya cruda y este

efecto se atribuye directamente a los inhibidores de tripsina.

El presente trabajo se realizó para determinar el efecto del garbanzo crudo sobre la absorción de la grasa neutra en las primeras semanas de vida del pollito. Simultáneamente se efectuaron medidas de retención de nitrógeno, energía metabolizable, peso del páncreas, ganancias de peso y conversión alimenticia.

Material y métodos

Se utilizaron 120 pollitos machos, White Leghorn, de un día de edad, distribuidos al azar en grupos de 12 pollitos cada uno; cada tratamiento se aplicó a grupos por duplicado.

La composición de la dieta experimental base se muestra en el Cuadro 1. Todos los ingredientes se calcularon en materia seca. Las dietas experimentales contenían diversas proporciones de garbanzo crudo y cocido, de acuerdo con el Cuadro 2.

Al finalizar la segunda y cuarta semanas, se colectó excreta durante cuatro días consecutivos, procesándola en la forma descrita por Bravo y Brambila (1968). Las determinaciones químicas en alimento y excreta fueron: Humedad, nitrógeno total, extracto etéreo, cromo y calor de combustión. Los análisis se efectuaron de acuerdo con los métodos de la AOAC (1965), excepto extracto etéreo en excreta (Renner y Hill, 1960) y óxido de

Recibido para su publicación el 29 de junio de 1971.

¹ Departamento de Nutrición Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Km. 15½ Carretera México-Toluca, Palo Alto, D. F.

² Purina de México, S. A. Reforma No. 51, México 1, D. F.

CUADRO 1

Composición de la dieta experimental base (materia seca)

In g r e d i e n t e	%
Garbanzo	88.00
Aceite de maíz	5.00
Harina de hueso	4.25
NaCl yodado	0.50
MnSC ₄ .H ₂ O	0.03
ZnCO ₃	0.02
Mezcla vitamínica *	1.50
Cr203 al 50%	0.70

* La mezcla proporcionó por kg de dieta: Vit. A, 5000 U.I.; Vit. D₃, 1.000 U.I.P.; Vit. B₁₂, 50 mcg; Cloruro de colina 2,000 mg.; Riboflavina 1.0 mg.; DL Pantotenato de calcio 40 mg.; Niacina 80 mg.; Piridoxina 20 mg.; Tiamina 10 mg.; Menadiona 3 mg.; Santoquina 200 mg.; Zn Bacitracina 15 mg.

CUADRO 2

Composición esquemática de las dietas experimentales

Dieta	Garbanzo crudo %	Garbanzo cocido *
1	100	0
2	75	25
3	50	50
4	25	75
5	0	100

* Presión de vapor de agua de 0.70 kg/cm² (10 lbs/pulg²) durante 30 minutos.

CUADRO 3

Ganancia de peso, consumo de alimento y peso del páncreas de pollos, alimentados con garbanzo

Dieta	Ganancia de peso ¹	Consumo de alimento	Alimento ganancia	Mg páncreas/100 g de peso corporal
	g	g		mg
1	155 a ²	381	2.45	606 a
2	171 b	427	2.50	502 b
3	186 b	448	2.54	458 b, c
4	200 c	422	2.12	421 c
5	235 d	505	2.15	324 d

¹ Al final de la cuarta semana del experimento.

² Números con la misma letra no son diferentes al 5% de probabilidad.

cromo en alimento y excreta (Czarnocki, Sibbald y Evans, 1961).

Al término del experimento, los pollos fueron sacrificados para obtener el peso del páncreas.

Resultados y discusión

El Cuadro 3 muestra los resultados de ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y peso del páncreas. La substitución progresiva de garbanzo crudo con garbanzo cocido, aumentó la ganancia de peso de las aves. Estos datos confirman los resultados de experimentos anteriores (Bravo y Brambila, 1968) en el sentido de que la cocción mejora las propiedades nutritivas del garbanzo.

Estos resultados son comparables a los obtenidos con la pasta de soya, donde la cocción también mejora las ganancias de peso de pollitos e inactiva los factores responsables de la hipertrofia del páncreas (Liener, 1958). Lyman y Lepovsky (1957) sugieren que la depresión del crecimiento causada por la pasta de soya, puede resultar de una pérdida endógena de aminoácidos esenciales, derivada de una hiperactividad del páncreas, como respuesta compensatoria a los efectos del inhibidor de tripsina. La pérdida de metionina y cistina puede ser muy significativa, ya que la proteína de la soya como la del garbanzo, son deficientes en estos aminoácidos. A este respecto existe evidencia de que la suplementación con aminoácidos azufrados evita la de-

presión del crecimiento, aun cuando se manifiesta la hipertrofia pancreática. (Khayambashi y Lyman, 1966).

En este experimento a medida que aumentó la proporción de garbanzo crudo en la dieta, el peso del páncreas fue mayor (Cuadro 3). Además, existió proporción inversa entre peso del páncreas y ganancia de peso corporal. El coeficiente de regresión lineal para estas dos variables, fue altamente significativa ($P < 0.01$) y el coeficiente de correlación fue igual a -0.976 . Este fenómeno podría indicar que el principal efecto detrimental del garbanzo crudo para el pollito, es su inhibidor de tripsina. Sin embargo, el efecto del inhibidor de tripsina de la soya sobre la retención de nitrógeno es más notable que el del garbanzo (Nesheim, Garlish y Hopkings, 1962). Además, la mayor retención de nitrógeno de pollitos alimentados exclusivamente con garbanzo cocido (Cuadro 4) también sugiere que la disponibilidad de su proteína es mayor. Se sabe que la cocción mejora la disponibilidad de las proteínas de algunos alimentos (Altschul, 1958).

CUADRO 4

Retención de nitrógeno de pollos alimentados con garbanzo

D i e t a	2a. semana %	4a. semana %
1	44	37
2	43	35
3	44	29
4	44	35
5	48	43

El Cuadro 5 señala los valores de energía metabolizable (EM) de las dietas en la segunda y cuarta semanas de experimentación. La EM de las dietas que contenían exclusivamente garbanzo cocido fue significativamente ($P < 0.05$) superior a aquellos que incluían garbanzo crudo.

No hubo relación entre nivel de garbanzo crudo en las dietas y la disminución de su EM, ya que esta disminución se manifestó en toda su magnitud desde que el garbanzo crudo representó la cuarta parte del garbanzo total.

CUADRO 5

Energía metabolizable de las dietas experimentales¹

D i e t a	2a. semana Kcal/g	4a. semana Kcal/g
1	2.75	2.76
2	2.73	2.60
3	2.78	2.63
4	2.75	2.75
5	2.99 ²	2.96 ²

¹ Todos los datos se expresan en base a materia seca.
² Diferentes al 5% de probabilidad.

La absorción aparente de grasa, expresada en el Cuadro 6, muestra que el garbanzo crudo no afectó este valor en la segunda ni en la cuarta semanas de vida. Esta observación discrepa de los resultados obtenidos con pasta cruda (Nesheim, Garlish y Hopkings, 1962) lo que sugieren que ésta posiblemente contenga factores que específicamente inhiben la absorción de la grasa y que, desde el punto de vista químico, sean entidades diferentes a los inhibidores de tripsina. Esta también posible que los inhibidores de tripsina de la soya, afecten la capacidad del pollito para absorber grasa de su intestino, mientras que los del garbanzo carezcan de esta segunda propiedad.

CUADRO 6

Absorción aparente de grasa de pollitos alimentados con garbanzo

D i e t a	2a. semana %	4a. semana %
1	72	72
2	72	76
3	63	69
4	71	72
5	66	63

Los resultados de este experimento confirman que el cocimiento del garbanzo, mejora su calidad nutritiva, permitiendo mayores ganancias de peso, conversión alimenticia más eficiente y una mayor retención de nitrógeno. Finalmente, el garbanzo crudo no disminuyó

la absorción aparente de la grasa presente en las dietas experimentales.

Summary

An experiment was conducted to determine the effect of progressive substitution of raw for autoclaved (0.70 kg/cm², for 30 min.) chickpea upon nitrogen retention, metabolizable energy (ME), pancreas weight, rate and efficiency of gain and apparent fat absorption during the second and fourth weeks of the experiment.

There was a linear improvement in rate and efficiency of gain ($P < 0.05$) as the level of cooked chickpea increased in the diets. The nitrogen retained also increased but without statistical significance. Pancreas weight increased in a linear fashion ($P < 0.05$) the highest-value corresponding to the diet which included only raw chickpea. The ME values were similar when raw chickpea was present in the diet, a significant increase in ME ($P < 0.05$) was observed when only cooked chickpea was included. No effect of heat treatment of chickpea on apparent fat absorption was observed.

There were no differences between the two collection periods on any of the variables studied.

Literatura citada

- ALTSCHUL, A. M., 1958, Processed Plant Protein Foodstuff, *Academic Press Inc.*, New York, U.S.A., 955.
- A. O. A. C., 1965, Official Methods of Analysis, Association of Official Agricultural Chemist, Washington, D. C., 957 p.
- BORCHERS, R., C. W. ACKERSON y L. KIMMETT, 1947, Trypsin inhibitor. IV Occurrence in seeds of the *Leguminosae* and other seers, *Arch. Biochem. Biophys.*, 13:291.
- BORCHERS, R. and C. W. ACKERSON, 1950, The nutritive value of legume seeds, X, Effect of autoclaving and the trypsin inhibitor test for 17 species, *J. Nutrition*, 41:339.
- BRAVO, F. O. y S. BRAMBILA, 1968, Determinación de Energía Metabolizable del garbanzo forrajero (*Cicer arietinum* L.) para aves de corral, *Téc. Pec. en Méx.*, 11:21.
- BRAMBILA, S., M. C. NESHEIM and F. W. HILL, 1961, Effect of trypsin supplementation on the utilization by the chick of diets containing raw soybean oil meal, *J. Nutrition*, 75:13.
- CHERNICK, S. S., S. LEPOVSKY and I. L. CHAIKOFF, 1948, A dietary factor regulating the enzyme content of the pancreas. Changes induced in size and proteolytic activity of chick pancreas by the ingestion of raw soybean meal, *Am. J. Physiol.*, 155:33.
- CZORNOCKI, J., I. R. SIBBALD and E. U. EVANS, 1961, The determination of chromic oxide in samples of feed and excreta by acid digestion and spectrophotometry, *Can. J. Anim. Sci.*, 41: 167.
- KHAYAMBASHI, H. and R. L. LYMAN, 1966, Growth depression and pancreatic and intestinal changes in rats force-fed amino acid diets containing soybean trypsin inhibitor, *J. Nutrition*, 89:455.
- LIENER, I. E., 1958, Effect of heat on plant proteins. "Processed Plant Protein Foodstuffs", ed A. M. Altschul, *Academic Press*, New York, U.S.A., 79-129.
- LYMAN, R. L. and S. LEPOVSKY, 1957, The effect of raw soybean meal and trypsin inhibitor diets on pancreatic enzyme secretion in the rat, *J. Nutrition*, 62:269.
- NESHEIM, M. C., J. D. GARLISH and D. T. HOPKINGS, 1962, Studies on the effect of raw soybean meal on fat absorption in young chicks, *J. Nutrition*, 78:89-94.
- RENNER, F. and F. W. HILL, 1960, The utilization of corn oil, lard and tallow by chickens of various ages, *Poultry Sci.*, 39:849-854.