

ESTUDIO PRELIMINAR DEL VALOR NUTRITIVO DE LA SEMILLA DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa*) PARA EL POLLO DE ENGORDA ^a

Jesús Soriano Torres ^b

Irma Tejada de Hernández ^b

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objeto determinar el valor nutritivo y efecto tóxico de la semilla de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) en el pollo de engorda. Seis niveles de inclusión de semilla de Jamaica en dietas para pollo substituyeron parcial y totalmente la proteína de una dieta testigo (T1) maíz-pasta de soya en 0 (T1), 20 (T2), 40 (T3), 60 (T4), 80 (T5) y 100% (T6). Un grupo de 96 pollos de un día de edad, sin sexar, se colocaron en una criadora de batería con termostato eléctrico, recibiendo una dieta de iniciación durante una semana, al término de esta se conformaron seis grupos de peso homogéneo, distribuyéndose al azar a seis tratamientos, con cuatro repeticiones por tratamiento y cuatro pollos por repetición. El estudio tuvo una duración de cuatro semanas. Las ganancias de peso mostraron diferencias estadísticas ($p < 0.001$) 476.5a, 356.4ab, 440.5a, 263.2c, 188.1c y 101.1d para el testigo 0(T1), con 20(T2), 40(T3), 60(T4), 80(T5) y 100% (T6) de la proteína proporcionada por la semilla de Jamaica. El consumo de alimento fue similar ($p < 0.001$) para T1=882.5a, T2=880.2a y T3=920.0a g, pero se redujo para T4=571.7b, T5=530.0b y T6=350.0 c g. La conversión alimenticia fue 1.85, 2.50, 2.09, 2.22, 2.83 y 3.58 para T1, T2, T3, T4, T5 y T6 respectivamente. Al final del estudio se sacrificó un pollo por repetición, se extrajo el hígado y el estudio histopatológico de estos mostró un aumento en el tamaño ($p < 0.05$) de los hepatocitos a partir de la substitución del 40, 60, 80 y 100% por semilla de Jamaica; esta puede ser la causa del pobre peso promedio obtenido en las aves que presentaron esta respuesta. La inclusión de semilla de Jamaica en dietas para pollos de engorda en niveles hasta el 40% de la proteína (34.8 % de semilla) puede ser una buena alternativa para alimentación animal en las regiones productoras de Jamaica.

PALABRAS CLAVE: Semilla de Jamaica, Proteína, Toxicidad, Tejido hepático, Crecimiento pollo de engorda.

Tec. Pecu. Mex. Vol. 33 No.1, (1995)

La Jamaica, planta nativa de Africa de la familia de las Malvaceas crece silvestre en países con clima tropical; las hojas son comestibles y sus semillas contienen alrededor de 20% de aceite. En México existen localidades productoras de flor de Jamaica, en Guerrero, Oaxaca, Puebla y Michoacán; la semilla no es utilizada en ninguna forma, anualmente en el estado de Guerrero se desperdician alrededor de 20 mil toneladas; por otro lado, considerando los demás estados mencionados, es posible que esa cantidad se triplique, lamentablemente no se cuenta con datos que permitan indicar la producción. La semilla de Jamaica contiene altos niveles de proteína cruda, 25 a 32% y aceite (extracto

etereo) del 17 a 21 %. El aceite contiene elevados niveles de ácidos grasos insaturados, además ácidos grasos ciclopropenoides y ácido 12-13 epoxioleico, los cuales son presumiblemente tóxicos para animales de estómago simple (1,2). Se puede mencionar que los estudios para la evaluación nutricional de la semilla de Jamaica son escasos. En ratones alimentados con dietas con 20% de semilla de Jamaica pastilladas, se observó infiltración linfocítica en el tejido hepático (3), debido quizás a la presencia de los ácidos grasos ciclopropenoides (4).

Dado que a este recurso se le asignan efectos detrimentales y la poca información sobre su aprovechamiento en alimentación de animales, se planteó el presente estudio, con objeto de estimar su valor al incluirse en raciones para pollo de engorda, en substitución de maíz y pasta de soya de una

a Recibido para su publicación 6 de abril de 1994.

b Centro Nacional de Investigaciones en Microbiología, INIFAP-SAGDR, Sistema de Referencia en Diagnóstico Veterinario y Estudio de Enfermedades Emergentes-Micotoxinas. A. P. 41-682; C.P. 05110, México, D. F.

dieta maíz-pasta de soya.

Se utilizó semilla de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) procedente de Guerrero; se limpió y molió (criba 2mm en molino de cuchillas); se determinó el análisis químico proximal de calcio, fósforo y energía cruda, de acuerdo a lo indicado (5,6) Cuadro 1. Se probaron seis niveles de inclusión de semilla de Jamaica en dietas para pollos de engorda; se hizo una substitución parcial y total de la proteína de una dieta testigo maíz-pasta de soya con 20% de proteína cruda 0(T1); 4(T2); 8(T3); 12(T4); 16(T5); hasta 20% de aporte de proteína (T6) Cuadro 2.

El experimento se llevó a cabo con 96 pollos de un día de edad, sin sexar de una línea comercial (Arbor Acres), vacunados contra New castle, los cuales se alojaron en una criadora de batería con termostato eléctrico, dotada de comederos y bebederos de acero inoxidable. Se alimentaron durante una semana con una dieta de iniciación, posteriormente se distribuyeron en 24 grupos de peso homogéneo asignados en una distribución al azar a seis tratamientos con cuatro repeticiones por tratamiento y cuatro pollos por repetición.

Durante cuatro semanas que duró el experimento, el consumo de alimento y agua se dieron a libertad; se llevó registro del consumo de alimento y peso de los animales semanalmente. Al final de este periodo se sacrificó un pollo de cada repetición, recolectándose los hígados y se realizó un estudio histológico. Se contaron los núcleos de hepatocitos visibles dentro de una retícula ocular fotográfica de microscopio bajo iluminación Köhler a 400 diámetros de aumento. Se hicieron tres repeticiones de las lecturas con más de uno y menos de cinco días entre ellas. Las laminillas se reacomodaron antes de cada lectura.

Las variables en estudio fueron analizadas mediante un análisis de varianza y significancia de medias mediante una prueba de Tuckey (7), y daño hepático empleando el programa Statistix 3.1.

La ganancia de peso acumulado comparada con T1=476.5a g fue similar ($p<0.001$) para T2=356.4ab y T3=440. 5a g; se redujo para T4=263.2c y T5=188.1 c g; fue más detrimental para T6=101.0d g. Los consumos de alimento fueron similares ($p<0.001$) a los de la dieta testigo para T2 y T3 cuyo valores fueron 882.5a, 880.2a y 920.0a respectivamente. Se redujeron para T4=571.7b y T5=530.0b g; fue detrimental para T6=350.0c.

La conversión alimenticia calculada arrojó los siguientes valores: 1.85, 2.50, 2.09, 2.22, 2.83 y 3.58 para T1, T2, T3, T4, T5 y T6 respectivamente, Cuadro 3.

En los estudios histológicos no se detectaron diferencias entre las tres repeticiones ($p<0.05$), el coeficiente de variación fue 0.10. En cuanto a la morfología de los hepatocitos, el grupo T1 tuvo una mayor cantidad de núcleos dentro del área muestreada ($p<0.05$). La substitución proteica del 8% de proteína (40% del requerimiento) con semilla de Jamaica causó un aumento en el tamaño de los hepatocitos (25ab) de los pollos utilizados, acentuándose además una vacuolización (2.0) en aquellos que recibieron el 12% (T4) y 16% (T5) para ser más significativos (2.2) con el 20% (T6) de substitución de la proteína de la dieta, Cuadro 4.

El hecho de que los pollos que recibieron mayores niveles de semilla en el alimento mostraran disminución de peso, hace suponer que los ácidos grasos ciclopropenoides y el ácido 12-13 epoxioleico sean tóxicos para el pollo en crecimiento.

A. Wakab y Hudson (1) señalan gran variabilidad en el contenido de ácidos grasos ciclopropenoides lo que sugiere que la toxicidad de la semilla esta relacionada con el nivel de ácidos grasos ciclopropenoides presentes en el aceite.

El hígado de los animales con las dietas con niveles elevados de semilla de Jamaica, mostraron menos núcleos por unidad de área, lo que se interpreta como un aumento

CUADRO 1
ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA SEMILLA DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa*)
EN LA ALIMENTACION Y EFECTO TOXICO EN EL POLLO DE ENGORDA

VARIABLES	BASE HUMEDA %	BASE SECA %
Humedad	7.3	-----
Proteína cruda (N x 6.25)	23.0	24.8
Extracto etereo	16.5	17.8
Fibra cruda	21.2	22.9
Cenizas	1.5	1.6
Extracto libre de nitrógeno	30.3	32.7
Energía cruda total, Kca/kg	4830.2	
Calcio total, %	0.155	
Fósforo total, %	0.5	

CUADRO 2
COMPOSICION DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES CON SEMILLA DE JAMAICA
(*Hibiscus sabdariffa*) EN LA ALIMENTACION Y EFECTO TOXICO DURANTE EL
CRECIMIENTO DEL POLLO DE ENGORDA

INGREDIENTES	DIETAS					
	TESTIGO 1	2	3	4	5	6
Maíz blanco (8.6% P.C.)	62.00	55.15	43.40	32.18	21.38	7.90
Pasta de Soya (47.0% P.C.)	31.00	23.19	17.60	11.40	4.83	-----
Semilla de Jamaica (23.05% P.C.)	-----	17.40	34.80	52.20	69.60	87.00
Aceite	2.08	-----	-----	-----	-----	-----
Metionina D.L.	0.08	0.08	0.07	0.08	0.09	0.09
Fosfato dicalcio	1.53	1.50	1.49	1.48	1.45	1.45
Carbonato de calcio	1.23	1.27	1.24	1.25	1.24	1.22
Vitaminas y minerales 1/	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
Análisis Calculado						
Proteína cruda %	19.9	19.7	20.0	20.0	20.1	20.0
EM, Kcal/kg	2992.3	3066.1	3064.3	3103.2	3250.0	3140.5
Calcio total	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Fósforo Disponible	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40

1/ proporciona. Vitaminas: A, 1500 UI/kg; D, 200 UI/kg; E, 10 UI/kg; K, 0.5 mg/kg, Riboflavina, 3.6 mg/kg; Pentotenato de calcio, 10 mg/Kg; Niacina, 27 mg/kg; Biotina, 0.15 mg/kg; Tiamina, 1.8 mg/kg, Piridoxina, 3 mg/kg; Acido fólico, 0.5 mg/kg; Colina, 1300 mg/kg; B12, 0.009 mg/kg; Minerales: Potasio, 0.4%; Sodio, 0.15%; Cloro, 0.15%; Maganeso, 60 mg/kg; Zinc, 40 mg/kg; Hierro, 80 mg/kg; Cobre, 8mg/kg; Yodo, 0.35 mg/kg; Magnesio, 600 mg/kg; Selenio, 0.15 mg/kg.

CUADRO 3
RESPUESTA DE POLLOS DE ENGORDA DURANTE EL CRECIMIENTO
(CUATRO SEMANAS DE EXPERIMENTACION) ALIMENTADOS CON
SEMILLA DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa*)

VARIABLE	% substitución parcial de la proteína en la dieta testigo por proteína de la semilla de jamaica					
	0	4.0	8.0	12.0	16.0	20.0
Ganancia de peso promedio por pollo, g	476.5 ^a	356.4 ^{a,b}	440.5 ^a	263.2 ^c	188.1 ^c	101.0 ^d
Consumo de alimento promedio por pollo g	882.5 ^a	880.2 ^a	920.0 ^a	571.7 ^b	530.0 ^b	350.0 ^c
Conversión alimenticia	1.85	2.50	2.09	2.22	2.83	3.58

a, b, c, d letras diferentes indican diferencia estadística ($p \leq 0.001$)
 Peso promedio por pollo (inicial) 38 g.

CUADRO 4
EFFECTO EN LA MORFOLOGIA DE HEPATOCITOS EN HIGADOS DE POLLOS EN DIETAS
CON SEMILLA DE JAMAICA, DURANTE CUATRO SEMANAS DE EXPERIMENTACION

TRATAMIENTO	DOSIS, %	INDICADORES			
		NUM.NUCLEOS \bar{x}	HINCHAZON \bar{x}	VACUOLAS \bar{x}	CONGESTION \bar{x}
1	0.0	32. ^a	0.1	0.0	0.1
2	17.4	29 ^{ab}	0.1	0.2	0.0
3	34.8	25 ^{ab}	1.2	0.9	0.4
4	52.2	22 ^{bc}	1.8	2.0	0.8
5	69.6	18 ^c	2.6	2.0	0.4
6	87.0	17 ^c	3.0	2.2	0.7

a, b, c, letras diferentes indican diferencia estadística ($p \leq 0.05$)

del volumen de los hepatocitos, probablemente originado por degeneración hídrica.

Sarojini (4,8) empleando aceite refinado de semilla de Jamaica no observó anomalías en el tejido hepático de ratas de laboratorio alimentadas durante 12 semanas con ese aceite. Dado que no existe información amplia sobre el uso de esta semilla para alimentación animal es necesario buscar métodos de detoxificación semejantes a los que se aplican a la semilla de algodón.

Se puede concluir que, niveles hasta del

40% del requerimiento de proteína del pollo de engorda de 1 a 4 semanas, puede ser proporcionado con semillas de Jamaica, (34.8 %) sin aparentes efectos tóxicos, lo que constituye una fuente potencial de alimento en las zonas Jamaíqueras del país.

AGRADECIMIENTOS

Los autores manifiestan su agradecimiento al Dr. Germán Valero y al M.C. René Márquez M; Investigadores del CENID-Microbiología por sus aportaciones en el estudio histológico de las muestras.

NUTRITIVE VALUE OF JAMAICA SEEDS (*Hibiscus sabdariffa*) FOR BROILERS

SUMMARY

A trial was conducted to determine the nutritive value of Jamaica seeds (*Hibiscus sabdariffa*) for feed broiler chicks. Six levels of ground Jamaica seed (JS) were used in partial or total substitution of the protein content (0, 20, 40, 60, 80 and 100%) of a corn-soybean meal diet. Ninety six one day old chicks (Arbor Acres) not sexed, were used. Birds were allocated to a electrically, controlled battery. During the first week, chicks were fed a comercial diet, after which were divided in six homogeneous weight groups and assigned in a completely random desig to six treatments with four replicates and four birds per cage. After tree weeks of feeding, differences were observerd ($p < 0.001$) in weight gain as follows: (476.5a, 356.4ab, 440.5a, 263.2c, 188.1c and 101.1d; feed intake 882.5a, 880.2a, 920a, 517.7b, 530b, 350c g). Feed conversion values were 1.85, 2.50, 2.09, 2.22, 2.83 and 3.58 for control diet and 20, 40, 60, 80 and 100% of diets protein content from JS respectively. At the end of the trial one chick per replicate was killed and samples of liver were taken for histopathological analysis. An increase in hepatocyte sizes was abserved in chicks fed JS ($p < 0.05$). This effect is due perhaps to the content of cyclopropenoids acids and other toxic fatty acids in jamaica seed which are known to be noxious for chicks. Detoxifying procedures for JS must be studied. It is concluded that in growing chicks diets JS can be included in levels not greater than 34.8% (50% of diet protein content).

KEY WORDS: Jamaica seeds, Protein, Toxicity, Liver growing of chicks.

REFERENCIAS

1. Wakab K A, Bertram J, Hudson F. The fatty acid composition *Hibiscus sabdariffa* seed Oil J. Sci. Food. Agric. 1982. 33:1305.
2. Vijayaraghavan C R, Tulpule P G. Nutritional and Toxicological Evaluation of *Hibiscus sabdariffa* Oil and *Cleome viscosa* Oil. J.A.O.C.S. 1982: 59 (10) 415
3. Farjou IB, AL-Wandawi H. Effect of Feeding on Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) Seeds in mice and Rats. Nut Reports. Internac. 1983 28 (5): 1189.
4. Sajorini G, Chittemma KR, Tulpule PG, Lakshimarayana G. Effects of Processing on Physicochemical properties and Fatty Acid Composition of *Hibiscus sabdariffa* seed oil. J.A.O.C.S. 1985:62 (4) 728.
5. AOAC Official Methods of Analysis. 15th. Ed. Washington. D.C. USA. Association of Analytical Chemist. 1990.
6. Tejada de H I. Manual de laboratorio para Análisis de Ingredientes Utilizados en la Alimentación Animal PAIEPEME, A.C. - INIP 1983: 17-27: 43-50: 107-108.
7. Steel R G D, Torrie H J. Principles and Procedures of Statistics a biometral approach. 2a Ed. Mc. Graw Hill, USA. 1982.
8. Sajorini G, Chittemma K R, Geervani P. Nutritional Evaluation of Refined, Heated and Hydrogenated *Hibiscus sabdariffa* Seed Oil J. A. O. C. S. 1985: 62 (6) 993.