

TORTA DE AJONJOLI Y SU VALOR NUTRITIVO

Por:
Hernán Rodríguez P.

INTRODUCCION

Historia

Es una planta muy antigua, cuyo origen no ha sido señalado con certeza. La gran diversidad del género *Sesamun* y de su familia *Pedaliaceae* presentes en Africa, hacen pensar que se originó allí.

Nomenclatura y Requerimientos Climatológicos

El ajonjolí o *Sesame* tiene como nombre científico *Sesamun indicum* Linn.

La planta es anual y alcanza una altura de cinco pies. La forma de sus hojas y el color de sus flores varía, afectadas por el clima, el suelo y las prácticas culturales. Se conocen muchas variedades de semillas de ajonjolí de diferentes colores, pero las cultivadas generalmente son la negra y la blanca. Las semillas son muy pequeñas, ovaladas y lisas; son productoras de aceite.

El ajonjolí se cultiva muy regularmente en las regiones tropicales y subtropicales. Se desarrolla mejor en regiones de clima caluroso con humedad ambiental moderada; se da desde el nivel del mar hasta los 600 metros de altitud y con humedad de 500 a 800 mm., la temperatura requerida debe oscilar entre 25 y 40° C; las noches frías la afectan mucho haciendo bajar apreciablemente la cuantía de las cosechas.

Sistemas de extracción del aceite

La torta de ajonjolí es el residuo de la semilla después de la extracción de aceite por dos métodos: por disolventes químicos y extracción mecánica.

Extracción por disolventes químicos

Las semillas se trituran y la masa tratada con sustancias químicas disolventes tales como bencina, tetracloroetano, éter de petróleo, etc. se macera por tres veces en un extractor giratorio. Los disolventes son separados del aceite al finalizar el proceso extractivo por medio de evaporación y destilación. Por este método se extrae mayor porcentaje de aceite de las semillas.

Extracción mecánica

Mediante este sistema, las semillas al entrar a la tolva son conducidas a través de diferentes mecanismos para ser limpiadas, secadas, trituradas y prensadas. El aceite extraído y la torta siguen trayectorias distintas hasta finalizar el proceso mecánico. El aceite luego de ser extraído es filtrado y refinado.

La torta agotada hasta donde es posible para a un molino donde se muele y se convierte en harina. Se aprovecha de cada cien kgs. de semilla, 42% de aceite comestible y 42% de torta; el 16% restante se atribuye a la humedad evaporada de la semilla, a la tierra y además impurezas que trae el fruto del campo y a cierta cantidad de ácidos grasos libres que se separan del aceite dulce.

La torta de ajonjolí se emplea para la alimentación de animales especialmente para aves y cerdos. En las raciones para pollos y gallinas la cantidad comunmente incluida fluctúa entre 10 y un 20% de la dieta.

Composición

El análisis proximal de la torta se detalla en la siguiente tabla.

TABLA 1. Análisis proximal de la torta de ajonjolí.

	Por Presión		Solvente
	N. R. C.	I. C. A.	I. C. A.
Materia Seca	93	91.7	90.9
Proteína	47,9	40,5	44.5
Grasa	5.1	4.5	1.4
Fibra	5.0	5.8	6.8
Ceniza	9.3	10.2	13.0
E. N. N.	25.7	30.6	25.3

En la publicación del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, denominada "Análisis próximo de algunas materias primas Colombianas empleadas en nutrición animal", de 1966, se establecen varias categorías para las tortas de ajonjolí de acuerdo a su contenido de grasa: menor de 5% (la que se presenta en la tabla anterior), de 5-10% de grasa y mayor de 10%.

Proteínas y Aminoácidos

Lyman, et. al., investigaron los aminoácidos esenciales, por métodos microbiológicos y encontraron argina, histidina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. Ellos señalaron la torta de ajonjolí como buena fuente de metionina y de triptófano.

La calidad de la proteína se considera aceptable a que los aminoácidos que la integran satisfacen ampliamente los requerimientos para pollitos, siendo la lisina el único aminoácido deficiente de la torta.

Cuca y Sunde en 1967 encontraron que el segundo aminoácido limitante de la torta de ajonjolí es treonina, no obstante que cubre por cálculo las necesidades de los pollos. Esto indica que es necesario conocer la disponibilidad biológica de sus nutrientes. Es entre las fuentes vegetales la más rica en metionina y generalmente en el mercado se cotiza por su gran contenido de metionina, siendo su disponibilidad aproximadamente de un 94.8%

La composición de aminoácidos de la torta de ajonjolí se muestran en la siguiente tabla.

TABLA 2. Aminoácidos de la torta de ajonjolí, expresados como porcentaje de la proteína.

	Catron y Hays	Hubbell , C. H.
Proteína	40.0	42.0
Argina	11.91	10.95
Histidina	2.21	
Isoleucina	4.27	
Leucina	6.92	
Licina	2.76	2.85
Metionina	2.65	3.52

(Continuación Tabla 2.)

	Catron y Hays	Hubbell , C.H.
Fenilalanina	4.73	
Treonina	3.64	
Triptófano	1.91	1.86
Valina	5.06	

Vitaminas

La torta de ajonjolí tiene poca actividad de vitamina A. El contenido de tiamina es de 1.3 mg/100 gr; el de Niacina, 5.01 mg/100 gr; el de Acido Ascórbico, 0.5 mg/100gr, el de Riboflavina, 0.33 mg/100gr. y el de Acido Pantoténico, 6 mg/100gr.

Almquist et. al. encontraron 140 mg/100 gr. de colina en la torta de ajonjolí prensada por tornillo.

En la siguiente tabla se dan los análisis reportados por diferentes autores.

TABLA 3. Composición vitamínica de la torta de ajonjolí.

	Catron y Hays	N. R. C.
Vitamina B ₁₂	:	
Riboflavina	1.5 mg/lb	3.7 mg/kg
Acido pantoténico	2.5 mg/lb	6.4 mg/kg
Niacina	6.0 mg/lb	
Colina	680 mg/lb	1533 mg/kg
Tiamina		2.9 mg/kg
Acido fólico		

Minerales

Bodalski, citado por Johnson y Raymond, determinó el complejo calcio-magnesio inositol fosforo en la torta libre de aceite y halló 1.4% del cual 18.3% fue fósforo.

TABLA 4. Contenido de calcio y fósforo de la torta de ajonjolí, según reporte de diferentes autores.

	Catron y Hays	N. R. C.
Calcio	2.00	2.03
Fósforo	1.30	1.29

La torta de ajonjolí presenta la particularidad de tener una cantidad relativamente alta de calcio (2 - 2.10 en comparación con la de cacahuete, 0.22%, la de coco, 0.56% y la de soya 0.29%). Sin embargo, este calcio no es aprovechado en su totalidad por las aves, debido principalmente a que se encuentra unido al ácido fítico formando fitatos. Murillo y Aguilera encontraron que solo es aprovechable en un 20% para pollitos.

Villegas y compañeros, reportaron en la torta de ajonjolí la presencia de oxalatos. Johnson y Raymond traen el dato sobre el contenido de ácido oxálico en la semilla: 2.25 y 1.72% para la semilla negra y blanca respectivamente. Afirman que las semillas de ajonjolí son ricas en oxalato de calcio, pero Day et. al. citados por los mismos autores, dedujeron de sus experimentos que de la mitad a las dos terceras partes en las semillas no son nutricionalmente disponibles.

Valor Nutritivo

Todas las tortas oleaginosas son deficientes en metionina, con excepción de la de ajonjolí y todas las tortas son deficientes en lisina, con la única excepción de la soya. Grau demostró la deficiencia de lisina en la torta de ajonjolí en pollos.

Santos estudió la torta de ajonjolí en aves; concluyó que el factor limitante de su uso es la deficiencia de lisina. Complementando la torta de soya pudo obtener buenos resultados hasta en un nivel de 20% de torta de ajonjolí en la dieta.

Gallo estudió el efecto de la suplementación de dietas a base de maíz y soya con torta de ajonjolí en niveles de 5 y 10% en cerdos.

El nivel del 5% produjo el mayor promedio de aumento diario (0.844 kg) con una eficiencia alimenticia de 3.22. La adición de ajonjolí bajo la eficiencia a medida que su nivel se aumentó en la ración.

Maner y Gallo estudiaron la torta de ajonjolí como reemplazo de la torta de soya en dietas para cerdos en crecimiento y acabado. Ellos reemplazaron la soya por el ajonjolí en niveles de 5 y 10% y obtuvieron aumentos excepcionales en peso y eficiencia alimenticia, sin diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos. Las dietas contenían 4% de harina de pescado.

En otro experimento de los mismos autores utilizaron cuatro niveles de torta de ajonjolí (4, 6, 8 y 10%) para reemplazar la torta de soya. Cuando la torta de ajonjolí fue sustituto de la soya en cualquiera de los cuatro niveles, las dietas produjeron ratas de aumento más altas y una mayor utilización del alimento que las obtenidas con la dieta control maíz-soya, pero sin diferencia entre los cuatro niveles de sustitución, estas dietas no contenían harina de pescado.

Según Abrams, en el medio semitropical se producen buenos resultados con un nivel de 7.5% de torta de ajonjolí en cerdos.

Según Catron y Hays, la proteína de la torta de ajonjolí tiene un coeficiente de digestibilidad para monogástricos de 91%. Según el N. R. C. la energía digerible es de 3526 Kcal/kg, la metabolizable es de 3019 kcal/kg y el T.D.N. es 80%

Ragahavendar y compañeros, afirman que se presentan pérdidas de lisina en el proceso de la semilla de ajonjolí.

Limitaciones

La principal limitación del uso de la torta de ajonjolí e grandes cantidades parece ser debida a su contenido de lisina. Siempre que se piense utilizar debe ser con una buena fuente de este aminoácido. Para suplementarla se podría pensar en la torta de soya que posee buenas cantidades de lisina y relativamente bajas cantidades de metionina, precisamente el aminoácido fuerte en la torta de ajonjolí. Pero existe otra limitación y es la de producir el "puerco blando"; la grasa de la torta de ajonjolí es rica en ácidos grasos insaturados (oléico 46% y linoléico 38%), que son precisamente los que causan la grasa blanda.

Otras limitaciones, aunque no tan drásticas, podrían ser las disponibilidades de calcio, fósforo, zinc y magnesio debidas a la presencia de ácido oxálico y ácido fítico.

BIBLIOGRAFIA

1. ABRAMS, J. T.. 1965. Nutrición animal y Dietética Veterinaria. Ed. Acribia, Zaragoza, España. p. 392.
2. AGUILERA, A. y B. Murillo. Enero 1965. Requerimiento de calcio del Guajolote joven y cálculo de la disponibilidad del calcio proveniente de la torta de ajonjolí. Técnica pecuaria en Mexico. 5: 11-14.
3. CATRON, D.V. y V.W. Hays. 1958. La torta de soya en la moderna nutrición animal. Boletín de Soybean Council of America. Roma. 35p.
4. CORNELIUS, J.A. and W.D. Raymond. 1967. Some oil seeds from tropical herbaceous crops. Tropical Science. 9: 75-89
5. CUCA, M. y B. Murillo. Agosto de 1969. Disponibilidad de calcio, metionina de la torta de ajonjolí en aves. Técnica Pecuaria de Mexico. Suplemento N° 1:23-29
6. GALLO, J. T. 1962. Ensayos de nutrición de cerdos en confinamiento. Universidad de Caldas. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tesis de Grado. Manizales. 57 p.

7. HUBBELL, C.H. 1968. 1968 Feedstuffs analysis table. Feedstuffs. June 8. p.48.
8. JOHNSON, R.H. and W.D. Raymond. 1964. The chemical composition of some tropical food plants: III Sesame Seed. Tropical Science. 6: 173-179.
9. LANGHAM, M. Rodríguez. 1945. El ajonjolí, su cultivo explotación y mejoramiento. Lit. y Tip. Vargas. Caracas, Venezuela. 132 p.
10. LEASE, J. G. and W.P. Williams, Jr. 1967. Availability of zinc and comparison of "in vitro" and "in vivo" zinc uptake of certain oil seed meals. Poultry Science. 46: 233 - 241.
11. LYMAN, C.M., K.A. Kuillen and F. Hale. 1956. Essential amino acid content of farm feed. Agricultural and Food Chemistry. 4: 1008-1013.
12. MANER, J.H. y J.T. Gallo. 1963. Valor nutritivo de la torta de ajonjolí como reemplazo de la torta de soya en dietas para cerdos en crecimientos y acabado. En: Algunos resultados en alimentación de cerdos obtenidos hasta la fecha por el Departamento de Investigaciones Agropecuarias - D.I.A. - Ministerio de Agricultura. Primer congreso Nacional de la Industria Porcina. Mimeografiada. Bogotá. pp. 1-3.
13. MITRA, C.R. and P.S. Misra. 1967. Amino acid of processed seed meal proteins. J.Agr. Food Chem. 15: 697-700.
14. NUTRIENT REQUIREMENTS OF SWINE. 1968. National Academy of Sciences. Washington, D.C. 69p.
15. RAGHAVENDAR, R.S., E.L. Carter and V.L. Frampton. 1963. Determination of available lysine in oil seed meal proteins. Analytical Chemistry. 35: 1927-1930.
16. REVUESTA, F.L. 1963. Torta de Sesamo. En: Bromatología Zootécnica y alimentación animal. Salvat, Ed. Barcelona. p. 626.

17. SANTOS V.E. 1965. La torta de ajonjolí como fuente proteíca en raciones para pollos en crecimiento. Universidad de Caldas. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Manizales. Tesis de Grado. 62 p.
18. SQUIBB, R.L. and E. Salazar. 1951. Value of corozo palm nut and sesame oil meals, bananas, A.P.F. and con manure in rations for growing and fattening pigs. J. Animal Sci. 10: 545-550.
19. TRIBE, A.J. 1967. Sesame field crop abstracts. 20: (3): 189-194.
20. VILLEGAS, A.M., A. González and R. Calderón. 1968. Microbiological and enzymatic evaluation of sesame protein. Cereal Chemistry. 45: 379-385.
21. WILLIAMS, H.H. 1955. Essential amino acid content of animal feeds. Cornell University. Agricultural Experiment Station, Ithaca, N.Y. 31 p.