

Efecto de la adición de diferentes niveles de DL-Metionina en dietas con sorgo con contenido alto y bajo en taninos, sobre el comportamiento productivo de gallinas de postura*

Eduardo Morales Barrera**
Juan Alvarado López**
Doroteo Soto Calva**
Ernesto Ávila Gonzalez***
Norbert Wagner†

Abstract

The aim of this experiment was to evaluate the effect of supplementing levels of DL-methionine on diets to laying hens on egg production based in high and low tannin sorghum, soybean and meat meal. Four hundred and twenty layers of Dekalb Delta strain from 26 to 37 weeks of age were used in a completely randomized design and divided in seven treatments with four replicates of fifteen birds each. Low tannin sorghum (0.03%) basal diet was supplemented with three levels of DL-methionine (0.00, 0.06 and 0.12%) and the high tannin sorghum (1.05%) basal diet with levels of DL-methionine 0.00, 0.06, 0.12 and 0.18%. Results obtained were different ($P < 0.01$) for egg production (44.7, 70.7, 78.0, 36.8, 57.1, 64.4 and 74.7, respectively), feed daily intake (63.6, 79.6, 85.7, 61.0, 79.9, 84.3 and 90.7 g), egg weight (50.3, 53.9, 55.4, 50.9, 53.5, 55.2 and 55.2 g), feed conversion (2.83, 2.09, 1.98, 3.26, 2.61, 2.37 and 2.20) and egg mass (22.5, 38.1, 43.2, 18.7, 30.6, 35.6 and 41.3 g). In both high and low tannin sorghum diets, DL-methionine supplementation affected parameters studied; the magnitude of the response was greater with low tannin sorghum diets. The addition of extra methionine in high tannin sorghum, in order to have equivalent levels of digestible sulfur amino acids, allowed similar results in performance.

Key words: LAYING HENS, SORGHUM, TANNIN, DL-METHIONINE.

Resumen

El presente estudio se realizó con el propósito de evaluar el efecto en el comportamiento productivo al suplementar diferentes niveles de DL-metionina en dietas para aves de postura con una baja y alta digestibilidad en aminoácidos azufrados mediante el empleo de sorgo alto y bajo en taninos, pasta de soya y harina de carne. Se utilizaron 420 gallinas blancas de la estirpe Dekalb-Delta de las 26 a las 37 semanas de edad, en un diseño completamente al azar con 7 tratamientos con 4 repeti-

Recibido el 27 de enero de 1997 y aceptado el 27 de mayo de 1997.

* Este trabajo forma parte de la tesis profesional que presentan el segundo y tercer autores como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia por la Universidad Autónoma Chapingo.

** Centro Nacional de Investigación y Desarrollo en Fisiología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural, Campo Experimental Valle de México, Km 1 vía Colón - Ajuchitlán, Querétaro, México.

***Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal: Aves, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F.

† Degussa, A.G. Industrial and Fine Chemical Division, W-6450 Hanau, Germany.

** Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, 56230, Estado de México, México.

ciones de 15 animales cada una. En la dieta con sorgo bajo en taninos (0.03%) se evaluaron niveles de 0.00, 0.06 y 0.12% de DL-metionina y en la dieta con sorgo alto en taninos (1.05%) 0.00, 0.06, 0.12 y 0.18% de DL-metionina. Los resultados obtenidos fueron diferentes ($P < 0.01$) para todas las variables evaluadas, porcentaje de postura (44.7, 70.7, 78.0, 36.8, 57.1, 64.4 y 74.7 %, respectivamente), consumo de alimento en g (63.6, 79.6, 85.7, 61.0, 79.9, 84.3 y 90.7 g), peso del huevo en g (50.3, 53.9, 55.4, 50.9, 53.5, 55.2 y 55.2 g), conversión alimenticia (2.83, 2.09, 1.98, 3.26, 2.61, 2.37 y 2.20), y masa de huevo (22.5, 38.1, 43.2, 18.7, 30.6, 35.6 y 41.3 g). La dieta baja en taninos fue la que mostró mejores resultados. En ambas dietas hubo respuesta positiva en los parámetros productivos evaluados al ir incrementando el nivel de DL-metionina. Una adición extra de metionina en la dieta alta en taninos, para tener el equivalente de aminoácidos azufrados digestibles de la dieta baja en taninos, permitió resultados similares.

Palabras clave: GALLINAS, SORGO, TANINOS, DL-METIONINA.

Introducción

El sorgo es uno de los cereales que más se produce en el mundo, ocupa el quinto lugar después del trigo, maíz, arroz y cebada.^{1,2} Este cultivo es preferido en áreas semiáridas inapropiadas para el maíz. En México el cultivo del sorgo ha alcanzado un notable desarrollo debido a su creciente demanda en la elaboración de alimentos balanceados para aves y cerdos constituyendo, aproximadamente, el 60 % de dicha dieta; además, también se le proporciona a rumiantes. En 1980 se cosecharon 1 915 336 hectáreas con una producción de 5 891 192 toneladas;³ sin embargo, esta cantidad resulta insuficiente para cubrir la demanda nacional.

En cuanto al cultivo, se pueden producir en general dos tipos de sorgo: los bajos en taninos, también conocidos como "sorgos dulces" y los altos en taninos o "sorgos amargos", cuyas características los hacen resistentes al ataque de las aves silvestres, a las enfermedades, plagas y a la germinación precosecha.^{4,5} Desde el punto de vista alimenticio, el sorgo amargo se asocia con un carácter "antinutricional" específico que debe ser considerado antes de usarlo. Los taninos constituyen este carácter antinutricional, teniendo una concentración que va de 0.037% a 0.16 % en los sorgos amarillos y de 1.57% a 4.84 % para las variedades resistentes a los pájaros.⁶ Los taninos disminuyen el valor nutritivo de los alimentos, principalmente por la reducción de la disponibilidad de las proteínas y la actividad de las enzimas digestivas como consecuencia de la disminución del consumo de alimento; en este sentido la retención de nitrógeno y disponibilidad de aminoácidos se disminuye al reducirse la proteína digestible.¹ Los taninos comprenden un grupo de compuestos fenólicos hidrosolubles y de peso molecular de 500-3000 Daltons, los cuales por su estructura química pueden ser taninos condensados (prontoantocianidinas), taninos hidrolizables y oxitaninos.⁷ Las evidencias sugieren que los taninos del sorgo son del tipo condensado.⁸

Con el fin de aprovechar con mayor eficiencia el sorgo alto en taninos, se han probado varios tratamientos para

eliminar el efecto tóxico de esa sustancia. Estos tratamientos han sido de dos tipos; los que consideran la suplementación de diversos nutrimentos a las dietas que son consumidas por los animales que pueden neutralizar el efecto tóxico de los taninos^{9,10,11} o cubrir los requerimientos del animal ampliamente, y los tratamientos físicos o químicos a los granos de sorgo para reducir su contenido de taninos.^{12,13} El contenido de taninos afecta la disponibilidad de la energía debido al menor contenido de almidones y de los aminoácidos, ya que se reduce la digestibilidad de estos últimos.^{4,14}

Se ha observado en numerosos estudios en pollos de engorda, que la adición de metionina a la dieta se traduce en un incremento de la ganancia de peso y mejoramiento de la conversión alimenticia.¹⁵

En dietas donde la soya es la fuente principal de proteína, la producción y peso del huevo, así como la conversión alimenticia, responden a la inclusión de metionina, el primer aminoácido limitante es la metionina.^{4,16}

Con base en lo anterior el presente trabajo se realizó con el objetivo de conocer los efectos de inclusión de DL-metionina en dietas con una baja y alta digestibilidad en aminoácidos azufrados, mediante el empleo de sorgo alto y bajo en taninos, en el comportamiento productivo de gallinas de postura.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en las instalaciones avícolas del campo experimental "Valle de México" en Chapingo, Estado de México, pertenecientes al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Se utilizaron 420 gallinas Leghorn de la línea Dekalb-Delta de 26 semanas de edad. Previo al experimento las aves fueron manejadas de acuerdo con las recomendaciones del manual Dekalb-Delta. Las gallinas fueron alojadas en jaulas individuales para producción, provistas con bebederos automáticos y comederos de canal donde se les proporcionó alimento a libre acceso. Se proporcionó luz artificial hasta

Cuadro 2
MEDIAS DE COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN GALLINAS DE POSTURA ALIMENTADAS CON DIETAS A BASE DE SORGO Y BAJO EN TANINOS, ADICIONADAS CON DL-METIONINA (SEMANA 26 A 37 DE EDAD)

Tratamiento	Postura %	Consumo de alimento (g)	Peso del huevo (g)	Conversión alimenticia	g de huevo/ave/día
1	44.7 ^{de}	63.6 ^b	50.3 ^c	2.83 ^b	22.5 ^d
2	70.7 ^{ab}	79.6 ^a	53.9 ^a	2.09 ^d	38.1 ^{ab}
3	78.0 ^a	85.7 ^a	55.4 ^a	1.98 ^d	43.2 ^a
4	36.8 ^e	61.0 ^b	50.9 ^{bc}	3.26 ^a	18.7 ^d
5	57.1 ^{cd}	79.9 ^a	53.5 ^{ab}	2.61 ^{bc}	30.6 ^c
6	64.4 ^{bc}	84.3 ^a	55.2 ^a	2.37 ^{cd}	35.6 ^{bc}
7	74.7 ^{ab}	90.7 ^a	55.2 ^a	2.20 ^d	41.3 ^{ab}

^{a,b,c,d,e} Medias con distintas literales en la misma columna son significativamente diferentes (P < 0.01)

y peso del huevo ($Y = 50.66 + 42.08X$ y $51.50 + 24.43X$), la suplementación de DL-metionina mejoró linealmente estos parámetros tanto para dietas a base de sorgo bajo como alto en taninos.

Discusión

La mejoría que se observó en la producción de huevo al adicionar DL-metionina se debió a que las dietas llevaban como fuente principal de proteína pasta de soya y harina de carne que tienen como primer limitante este aminoácido.⁴ Por otro lado, se pudo observar en las regresiones siempre un mejor comportamiento en las dietas con alto contenido de taninos; sin embargo, una mayor adición de metionina (50% más) permitió una respuesta óptima de las gallinas. Ward²⁰ menciona la efectividad de la metionina para compensar los efectos adversos de los taninos relacionados con su capacidad para proveer sustrato a la síntesis de s-adenosilmetionina. Por otro lado, Sosa²¹ menciona que la respuesta obtenida en dietas deficientes en metionina se debió a que con ella se cubrió la carencia parcial de este aminoácido esencial, restableciéndose su función metabólica en el organismo del animal, y no porque la metionina estuviese actuando en la desintoxicación de los taninos.

Así, la respuesta a la adición de metionina en los parámetros de producción de huevo, consumo de alimento, peso de huevo, conversión alimenticia y masa de huevo, concuerdan con los datos obtenidos por Sell y Rogler,²² quienes evaluaron dos tipos de sorgos, alto y bajo en taninos, a dos temperaturas ambientales. En este trabajo se registraron respuestas positivas al registrarse un incremento en los parámetros productivos; el sorgo bajo en taninos fue numéricamente mejor, aunque no encontraron diferencias significativas entre sorgos (P < 0.05).

Bonino *et al.*²³ mencionan que el peso del huevo y la eficiencia alimenticia se ven afectados negativamente por sorgos altos en taninos (P < 0.05), y que al adicionar niveles extras de 0.1 % y 0.2 % de DL-metionina a las dietas con sorgo alto en taninos, no encontraron diferencias en peso de huevo, porcentaje de postura y conversión alimenticia, comparado con un sorgo bajo en taninos sin suplementación de metionina.

El NRC¹⁹ señala que el conocer la digestibilidad de los aminoácidos en los ingredientes es un factor nuevo muy importante para la formulación más racional, esto es debido a que el valor de los aminoácidos digestibles para el animal en ocasiones es mucho más bajo con relación a su contenido total. Muchos factores que afectan la digestibilidad de los aminoácidos son consecuencia de la forma en que se encuentran las proteínas en las plumas y tejidos conectivos y que tienen altas concentraciones de cistina y bandas de disulfuro, por lo que se incrementa la estabilidad de la proteína y la resistencia a las enzimas digestivas. Por otro lado, algunos factores antinutricionales, tales como taninos en el sorgo, reducen la digestibilidad de los aminoácidos.

Es generalmente aceptado en la actualidad que los valores de aminoácidos digestibles son más indicativos del valor nutricional de los ingredientes, que los contenidos totales de aminoácidos. El NRC¹⁹ indica que las necesidades de aminoácidos digestibles para las aves son un 8%-10% más baja que los valores de las necesidades totales recomendados, dado que la mayoría de los estudios se han realizado con ingredientes que tienen entre 88% y 90% de digestibilidad de sus aminoácidos.

Los resultados de este trabajo indican que los sorgos con alto contenido de taninos afectan significativamente los parámetros productivos, y que la inclusión extra de DL-metionina en dietas prácticas a base de sorgo + pasta de soya y harina de carne, mejoran notablemente estos parámetros por ser necesaria una

mayor cantidad de este aminoácido que cuando se incluye en las dietas con sorgo bajo en taninos, debido a la menor digestibilidad de los aminoácidos azufrados por efecto de los taninos. Por lo anterior, se puede concluir que las dietas a base de sorgo alto y bajo en taninos, complementadas con pasta de soya y harina de carne, son deficientes en metionina. El porcentaje de postura, peso del huevo, gramos de huevo por ave por día, consumo de alimento y conversión alimenticia, se mejoran al adicionar DL-metionina. Los taninos disminuyen la eficiencia de utilización de alimento y el comportamiento productivo de las gallinas. Una adición extra de metionina mejora la respuesta productiva y la conversión alimenticia, contrarrestando el efecto tóxico de los taninos sobre la digestibilidad de los aminoácidos azufrados. Una característica común de todos los sorgos híbridos comerciales, es su contenido en taninos, que afectan su valor nutricional, por lo que en dietas altas en taninos se recomienda la formulación en base a aminoácidos digestibles.

Referencias

1. Nyachoti CM, Atkinson JL, Leeson S. Sorghum tannins: a review. *World's Poultry Sci J* 1997;53:5-21.
2. Gualtieri M, Rapaccini S. Sorghum grain in poultry feeding. *World's Poultry Sci J* 1990;46:246-254.
3. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estados Unidos Mexicanos. México (DF): INEGI, 1991.
4. Cuca GM, Ávila GE, Pró MA. Alimentación de las aves. Chapingo (Edo. de México) Universidad Autónoma de Chapingo, 1996.
5. Haslam E. Vegetable tannins. In: Swain T, Harborne JB, Sumere CF, editor. *Biochemistry of plants phenols*. Vol. 12. (NY): Plenum Press, 1979:221-229.
6. Sullivan TW. Grano de sorgo alternativa del maíz. *Ind avíc* 1989;36(2):35-39.
7. Swain T. Tannin and lignins. In: Rosenthal GA, Jansen DH, editors. *Hervibores, their interaction with secondary plant metabolites*. (NY): Academic Press 1979:657-882.
8. Butler LG, Riedl DS, Lenbry KDG, Blytt HJ. Interaction of proteins with sorghum tannin: Mechanism specificity and significance. *J Am Oil Chem Soc* 1984;61:916-920.
9. Armstrong WD, Featherston WD, Rogler JC. Influence of methionine and other dietary additions on the performance of chicks fed bird resistant sorghum grain diets. *Poultry Sci* 1973;52:1592-1597.
10. Chang SL, Fuller HL. Effect of tannin content of grain sorghums in their feeding value for growing chicks. *Poultry Sci* 1964;43:30-36.
11. Suárez JA. Estudio comparativo entre variedades de sorgo con diferente contenido de taninos en dietas para pollos (tesis de maestría), Montecillos (Edo. de México), México: Colegio de Postgraduados, 1977.
12. Mitaru BN, Reichert RD, Blair R. Improvement of the nutritive value of high tannin sorghums for broiler chickens by high moisture storage (reconstitution). *Poultry Sci* 1983;62:2065-2072.
13. Price ML, Scoyoc V, Butler LG. Tannin in sorghum grain effect of cooking on chemical assays and on antinutritional properties in rats. *Nutr Rep Int*, 1980;21:761-767.
14. Pró MA, Sosa ME. Estudio de los sorgos altos en taninos en dietas para pollos de engorda en iniciación. V Ciclo Internacional de Conferencias Sobre Avicultura. 1980 Junio 19-20; México (DF). México (DF): Colegio de Postgraduados e Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, 1980:17.
15. Luis ES, Sullivan TW, Nelson LA. Nutritional composition and feeding value of proso millets, sorghum grains and corn in broiler diets. *Poultry Sci* 1982;61:311-320.
16. Petersen SF, Sauter EA, Steele EF, Parkinson JF. Use of methionine intake restriction to improve egg shell quality by control of egg weight. *Poultry Sci* 1983;62:2044-2047.
17. Degussa. Nutritional reports and animal nutrition. Teterboro (NJ): Degussa Co., 1986.
18. Steel GDR, Torrie JH. *Bioestadística: principios y procedimientos*. 2a ed. Bogotá (Colombia): McGraw-Hill, 1990.
19. National Research Council. *Nutrient requirements of poultry*. 9th ed. Washington (DC): National Academy Press, 1994.
20. Ward NEW. Utilización de la metionina para reducir los efectos de la aflatoxina y los taninos en dietas para aves. *Symposium Técnico Internacional de Degussa*. Atlanta, (GE): Degussa Corporation 1987;31-48.
21. Sosa ME. Algunas consideraciones nutricionales y químicas de sorgos con diferentes contenidos de taninos en dietas para pollos (tesis de maestría). Montecillos (Edo. de México) México: Colegio de Postgraduados, 1984.
22. Sell DR, Rogler JC. The effects of sorghum tannin and methionine level on the performance of laying hens maintained in two temperature environment. *Poultry Sci* 1983;63:109-116.
23. Bonino MF, Azcona JO, Sceglío O. The effect of ammoniation, methionine and gluten meal supplementation on the performance of laying hens fed high tannins sorghum grain diets. *Proceedings of the 6th European Poultry Conference 1980 s/f; Hamburg, Deutschland*. Hamburg Deutschland. World Poultry Science Association 1980;3:481-488.