

EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE D.L. METIONINA SOBRE LA UTILIZACION DE LA PULPA DE CAFE EN DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE

Marvin Arce
Eduardo Eduarte
Rafael Arroyo
José Rodríguez
Carlos Sáenz
Escuela de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional
Heredia, Costa Rica

RESUMEN

Se distribuyeron 84 pollos del híbrido Indian River de 1 día de nacidos, sin sexar de acuerdo a un diseño irrestricto al azar para evaluar el efecto de diferentes niveles de D.L.-metionina sobre la utilización de la pulpa de café deshidratada (PCD) en sus dietas, tanto en el período de iniciación (0-4 semanas) como en el de finalización (5-7 semanas). En la primera etapa las aves permanecieron agrupadas en tres tratamientos sobre una cama de burucha de madera. En la segunda etapa, se trasladaron a baterías metálicas con celdas individuales. Las dietas para ambas etapas se calcularon isoprotéicas e isocalóricas según el estado fisiológico de las aves y todas contenían un nivel fijo de 15% PCD. Fueron suplementadas con 0-50 y 100% de D.L.-metionina sobre la cantidad de aminoácido recomendada para cada etapa. El agua y el alimento se suministraron ad libitum. En la última semana se realizó una prueba de metabolismo del nitrógeno. Las variables de rendimiento productivo (ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia) no difirieron estadísticamente ($P > 0.05$) entre tratamientos, sin embargo, se observó una mejora en la ganancia de peso y conversión de alimento en las aves suplementadas con 50 y 100% del requerimiento de metionina. En cuanto a metabolismo del nitrógeno, no hubo dife-

rencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) para las variables total de excreta producida, utilización de la materia seca y digestibilidad del nitrógeno. La retención del nitrógeno en las aves suplementadas con el nivel más alto de metionina fue superior ($P \leq 0.05$) a la de las aves sin suplementación e igual a la de 50%. Se concluye que los taninos no son necesariamente el factor más limitante en la utilización de la PCD; otros elementos como el alto contenido de fibra cruda, K^+ y otras sustancias tóxicas interfieren.

ABSTRACT

Eighty-four Indian River one-day-old chicks were distributed in a complete randomized design to evaluate the effect of different levels of D.L.-methionine on the use of dehydrated coffee pulp (DCP) in their diets during the starting (0-4 weeks) and finishing (5-7 weeks) periods. During the first period the chicks were grouped in 3 treatments and were kept on a wood-shaving litter. In the finishing period the chicks were in individual cages in metallic batteries. The diets were balanced isonitrogenous and isocaloric according to the animal nutritional requirements for each period. All the diets contained a fixed level of 15% DCP and were supplemented with 0,50 and 100% of D.L.-methionine over the recommended amounts for the period. Feed and water were offe-

red ad libitum. On the last week a nitrogen balance was carried out. Weight gain, feed intake and feed conversion did not differ statistically ($P \leq 0.05$) between treatments, however, an improvement in weight gain and feed conversion was observed in the higher levels of methionine. Regarding to nitrogen metabolism, there were no significant statistical differences ($P \leq 0.05$) in total feces, dry matter utilization and nitrogen digestibility. The nitrogen retention in the groups with supplementation was superior ($P \leq 0.05$) to the one without it. It can be concluded that tannins are not necessarily the most limiting factor in the utilization of DCP, but others like the high crude fiber content, K^+ , etc are important too.

INTRODUCCION

En nuestro país la producción avícola ha alcanzado un notable desarrollo tecnológico, y la alimentación de las aves se ha constituido en los últimos años en el factor más crítico, desde el punto de vista económico, ya que representa un 80% del total de costos de producción (Murillo, 1981). Esto ha provocado en parte que la producción avícola se convierta en una actividad prohibitiva para pequeños y medianos, que por sus características de producción no están en condiciones de competir con los grandes productores.

La alimentación avícola depende enteramente de los concentrados, lo que además de incrementar los costos de producción, se ha convertido en un factor efectivo de fuga de divisas del país. Por esta razón se han realizado investigaciones sobre el aprovechamiento de la pulpa de café en la alimentación animal, con el fin de sustituir parcialmente algunas materias primas tradicionales; sin embargo, debido a la presencia de compuestos tóxicos (taninos, cafeína y otros), causantes de efectos detrimentales en el organismo animal (Vohra *et al.*, 1966; Campabadal, 1976; De Andrade *et al.*, 1962), se hace necesario proseguir las investigaciones con el propósito de hacer eficiente la utilización de la pulpa de café en la alimentación avícola. Varios estudios han demostrado que la metionina contribuye a disminuir el efecto de los taninos. Este proceso se lleva a cabo por medio de la metilación fenólica, que consiste en la combinación del grupo fenólico con grupos metilo libre de donadores tales como colina y metionina (Campabadal, 1976; Armstrong *et al.*, 1973; Sell y Rogler, 1984).

El objetivo del presente trabajo fue el de determinar el efecto de diferentes niveles de D.L. -Metionina en la utilización de la pulpa de café deshidratada en pollos de engorde.

MATERIAL Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en el bioterio de la Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Se utilizaron 84 pollos del híbrido comercial Indian River, de un día de edad, sin sexar.

El experimento se dividió en dos etapas, la primera (iniciación) tuvo una duración de 4 semanas y las aves fueron distribuidas al azar en tres tratamientos de 28 pollos cada uno, alojados en piso de cemento con camas de virutas de madera. La segunda etapa (finalización) se inició en la quinta semana y las aves fueron sexadas y trasladadas a baterías de alambre con jaulas individuales y piso de cedazo; se distribuyeron de acuerdo con un diseño irrestrictamente al azar con 3 tratamientos y 18 repeticiones cada uno. El agua y el alimento fueron suministradas *ad libitum*. Las dietas experimentales se balancearon isoproteicas e isocalóricas, utilizando una base de maíz y soya. Todas contenían un nivel de 15% de pulpa de café y fueron suplementadas con 3 niveles de D.L. Metionina (0.50 y 100%) sobre el requerimiento según la etapa del ciclo de vida (N.R.C., 1977).

La composición de las dietas así como la composición química de las mismas de la pulpa de café utilizadas se presentan en los cuadros 1, 2 y 3.

Las variables evaluadas fueron: a) ganancia de peso (g/ave/día) b) consumo de alimento (g/ave/día) c) conversión alimenticia.

La ganancia de peso, consumo y rechazo de alimento, fueron medidos semanalmente durante todo el ensayo. En la última semana (7a) se efectuó un balance de nitrógeno, mediante el método de colección total de excreta por 24 horas (Maynard y Loosli, 1979); el nitrógeno urinario, en forma de ácido úrico (82% del total en esta fracción), se determinó por el método propuesto por Marquart (1983); la corrección del 18% restante de nitrógeno urinario se hizo por diferencia del nitrógeno total de las heces, determinado por el método Kjeldahl (AOAC, 1970).

RESULTADOS Y DISCUSION

La ganancia de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia, mostraron un comportamiento similar ($P > 0.05$) entre los tratamientos en ambas etapas (Cuadro 4); estos resultados permiten plantear en términos generales que la adición de D.L. -me-

Cuadro 1. Análisis proximal de las dietas experimentales durante las etapas de iniciación y finalización, en base seca.

Contenido	DIETAS					
	Iniciación			Finalización		
	A	B	C	A	B	C
Proteína cruda (%)	23,56	21,76	24,24	17,52	17,69	17,87
Extracto etéreo (%)	9,17	9,49	9,34	10,46	10,24	10,87
Cenizas (%)	9,24	9,44	9,14	8,96	8,26	8,89
Fibra cruda (%)	9,65	11,37	10,10	10,06	10,27	9,75
Extracto libre de nitrógeno (%)	48,38	47,94	47,13	53,00	53,54	52,62

A. Control (0% de metionina suplementada)

B. 50% de metionina suplementada en la dieta por encima de los requerimientos según la etapa productiva del ave.

C. 100% de metionina suplementada en la dieta por encima de los requerimientos según la etapa productiva del ave.

Cuadro 2. Análisis proximal de la pulpa de café utilizada¹.

Pulpa deshidratada	Base seca (%)
Proteína cruda	10,84
Fibra cruda	30,48
Extracto etéreo	2,15
Cenizas	10,18
Extracto libre de nitrógeno	46,35

1. Realizado en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia.

tionina, como donador de grupo metilo libre, no produjo efecto positivo sobre los variables estudiadas.

Armstrong *et al* (1974), Connor *et al* (1969), Fuller *et al* (1967) reportan efectos positivos de la metionina sobre el crecimiento, conversión alimenticia y eficiencia de los pollos en iniciación, cuando estos consumían dietas con altos contenidos de taninos. En el presente estudio la ausencia de un efecto positivo como el anteriormente mencionado puede deberse a las características particulares de la pulpa de café; o bien a la cantidad y calidad de los carbohidratos estructurales, el alto contenido de potasio, tal como lo manifiestan Bressani (1974) y Elías (1979),

variables que no formaban parte de la hipótesis planteada en el objetivo del presente trabajo.

En el ensayo de metabolismo (Cuadro 5) de los compuestos nitrogenados, es importante destacar que el total de excreta producida por las aves no varió significativamente entre los animales alimentados con las diferentes dietas experimentales, lográndose establecer una relación concordante con el consumo de alimento. El relativo alto contenido de fibra cruda (FC) que posee la pulpa de café (Cuadro 2), la caracteriza como un alimento de baja calidad, principalmente para monogástricos, los cuales no se encuentran fisiológicamente capacitados para aprovechar con eficiencia dicha fracción. Sin embargo, se observó que conforme se aumentaron los niveles de metionina en las dietas se produjo un aumento, aunque no significativo, en las variables evaluadas. Esta situación permite explicar parcialmente el comportamiento seguido por las aves en cuanto a consumo de alimento y producción de excreta.

Una eficiente utilización de la materia seca y digestibilidad del nitrógeno del alimento consumido por las aves, implica un mejor aprovechamiento de los nutrientes para llenar las necesidades nutritivas en determinadas etapas de su ciclo de vida; Elkin *et al* (1978) alimentaron pollos con dietas de sorgo alto en taninos con y sin suplementación de metionina, logrando que el consumo de alimento, excreta producida, retención de nitrógeno y utilización de la mate-

Cuadro 3. Composición de las dietas experimentales

Ingredientes (%)	DIETAS					
	Iniciación			Finalización		
	A	B	C	A	B	C
Harina de soya	37,48	36,82	36,20	24,78	24,34	23,90
Harina de maíz	25,07	26,03	26,35	37,82	38,07	38,32
Semolina de arroz	10	10	10	10	10	10
Pulpa de café	15	15	15	15	15	15
Vit-minerales	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Sal	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Coccidiostato	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fosfato dicálcico	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Metionina	0,05	0,30	0,55	-	0,19	0,38
Aceite vegetal	7,5	7,0	7,0	7,5	7,5	7,5

- A Dieta con 0% de metionina suplementada, por encima de los requerimientos según la etapa productiva del ave.
 B 50% de metionina suplementada a la dieta, por encima de los requerimientos según la etapa productiva del ave.
 C 100% de metionina suplementada a la dieta, por encima de los requerimientos según la etapa productiva del ave.

Cuadro 5. Resultados de consumo de alimento, excreta total, utilización de nitrógeno, utilización de la materia seca y digestibilidad del nitrógeno.

	DIETAS**		
	A	B	C
Consumo de alimento (g)b	87,66x	87,90x	91,22x
Excreta diaria (g)b	43,94x	44,79x	46,94x
Utilización de nitrógeno (%)c	34,58x	39,06xy	47,51y
Utilización de la materia seca (%)d	50,44x	49,13x	48,70x
Digestibilidad del nitrógeno (%)e	39,26x	42,43x	49,82x

(x, y) Medias en la misma línea con igual letra, no son estadísticamente diferentes.

** Las dietas A, B, C, fueron suplementadas con 0,50 y 100% de metionina respectivamente, por encima del requerimiento en la etapa de finalización.

b. Cantidad en gramos por ave por día.

*c. Calculado como: 100- (g. nitrógeno excretado por ave día/g. alimento consumido por ave por día) (100).

*d. Calculado como: 100- (g. de excreta por ave por día/g. de alimento consumido por ave por día) (100).

*e. Calculado como: 100- (mg. de nitrógeno fecal por ave por día/mg. de nitrógeno consumido por ave por día) (100).

* Según Elkin et al. (1978).

Cuadro 4. Ganancia diaria de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia durante las etapas de iniciación y finalización

Parámetros productivos	DIETAS (%)					
	Iniciación*			Finalización**		
	A	B	C	A	B	C
Peso inicial (g)	45,12	42,12	42,45	638,65	662,97	638,53
Peso final (g)	608,04	630,90	654,81	1447,20	1531,10	1547,20
Ganancia diaria (g/ave/día)	20,17	21,03	21,87	38,50	41,34	41,13
Consumo diario (g/ave/día)	41,37	40,82	40,82	91,77	91,84	91,43
Conversión alimenticia	2,05	1,94	1,87	2,38	2,22	2,22

No existieron diferencias significativas entre los tratamientos.

* Las dietas en la fase de iniciación fueron calculadas para contener 23% de proteína cruda.

** Las dietas en la finalización fueron calculadas para contener un 18% de proteína cruda.

A Control (0% de metionina suplementada).

B Dieta con 50% de metionina suplementada, por encima de los requerimientos según la etapa productiva del ave.

C Dieta con 100% de metionina suplementada, por encima de los requerimientos según la etapa productiva del ave.

ria seca resultaran superiores estadísticamente para las dietas suplementadas con metionina; no obstante, los porcentajes de digestibilidad del nitrógeno se mantuvieron similares entre los tratamientos.

En el presente trabajo no se encontraron diferencias significativas en lo referente a la utilización de la materia seca y digestibilidad del nitrógeno, lo cual es concordante con los valores de rendimientos productivos, dado que en estos tampoco hubo diferencias entre los tratamientos. La suplementación de metionina en la dieta administrada a las aves, tuvo un efecto positivo sobre la utilización del nitrógeno (Cuadro 4). Las aves que consumieron las dietas con el mayor nivel de metionina presentaron los mayores valores ($P < 0.05$) de utilización de nitrógeno con respecto al grupo de animales que consumieron la dieta sin ese suplemento. Esta situación podría ser

producto de un mejor patrón de aminoácidos presentes en las dietas donde se adicionó metionina, debido a que los componentes basales de ellas fueron maíz y soya; resultando la metionina en estos casos el primer aminoácido limitante, ya que éste se encuentra en bajas cantidades en la soya. Además la fibra produce un complejo aminoácidos esenciales-material fibroso que contribuye a disminuir la utilización de la proteína (Howard *et al*, 1986). Esta tendencia a mejorar la utilización de nitrógeno de la dieta, puede ser corroborada al observar cómo la digestibilidad del nitrógeno tiende a mejorar conforme se incrementan los niveles de metionina en la dieta.

Acorde con los resultados del presente estudio, no pareciera que exista algún factor limitante para usar 15% de pulpa de café en la dieta de pollos de engorde.

LITERATURA CITADA

- ARMSTRONG, W., W. FEATHERSTON and F. ROGLER. 1974. Influence of methionine and other dietary additions on the performance of chicks fed bird resistant sorghum grain diets. *Poultry Science* 52:1592-1599.
- ARMSTRONG, W., W. FEATHERSTON and F. ROGLER. 1973. Effects of bird resistant sorghum grain and various commercial tannins on chick performance. *Poultry Science* 53:2137-2142.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMIST. 1970. Official Methods of Analysis of the A.O.A.C. 11 ed. Washington, D.F. THE ASSOCIATION. 832 p.
- BRESSANI, R. 1974. Composición química de los subproductos del café. En: Primera Reunión Internacional sobre la Utilización Animal y Otras Aplicaciones Agrícolas e Industriales. Informe final. Turrialba, Costa Rica. pp. 13-14.
- CAMPABADAL, C. 1976. Effect of different additives on the nutritional value of bird resistant sorghum grain for rats and pigs. Thesis PHD. University of Florida. 185 p.
- CONNOR, F.K., I.S. HURWOOD, H.W. BURTON and D. FUELTING. 1969. Some nutritional aspects of feeding sorghum grain of high tannin content to growing chickens. *Australian Journal of Experimental Agricultural and Animal Husbandry* 9 (40):497-501.
- DE ANDRADE, B., L. PANTEADO Y H. RAIMO. 1962. Acao toxica das farelos de tortas de café e amendon nas aves em crescimento. *Boletín de Industria Animal*. 20:379-383.
- ELIAS, L. 1979. Composición de la pulpa de café y otros subproductos. En: Pulpa de café, composición, tecnología y utilización. INCAP, Bogotá. pp. 20-25.
- ELKIN, R., F. ROGLER and W. FEATHERSTON. 1978. Influence of sorghum grain tannins on methionine utilization in chicks. *Poultry Science* 57:704-710.
- FULLER R., S. CHANG and D. POTTER. 1967. Detoxification of dietary tannic acid by chicks. *Journal of Nutrition* 91:477-481.
- HOWARD, P., R. MOHONEY and T. WILDER. 1986. Binding of aminoacids by dietary fibres and wheat bran. *Nutriton Report International* 34 (1): 135-140.
- MARQUART, R. 1983. Spectrophotometric method: Uric acid. *Poultry Science* 62:2106-2108.
- MAYNARD, L. and B.S. LOOSLI. 1979. *Animal Nutrition. Seventh Edition McGraw-Hill Publications in the Agricultural Sciences*. 602 pp.
- MURILLO, M. 1981. Alimentos para animales y su industria en Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Facultad de Agronomía.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1977. *Nutrient Requeriments of Domestic Animals 1. Nutrient Requeriments of Poultry*. 7 th ed. National Academy of Science, Washington, D.C.
- SELL, O. and F. ROGLER. 1984. The effects of sorghum tannins and methionine level on the performance of laying hens maintained in two temperature environments. *Poultry Science* 62:2420-2428.
- VOHRA, P., F. KRATZER and M. JOSLYN. 1966. The grow depressing and toxic effects of tannins to chicks. *Poultry Science* 45:135-141.