

EVALUACIÓN DE UNA FUENTE DE COLINA NATURAL COMO SUSTITUTIVO DEL CLORURO DE COLINA 60% EN POLLOS DE ENGORDE

de Vega A., Yuste S. y Amanzougarene Z.

Departamento de Producción Animal-Universidad de Zaragoza. Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2), Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza. Email: avega@unizar.es

INTRODUCCIÓN

La fuente más común de colina en alimentación animal es el cloruro de colina, disponible a concentraciones del 70-75% en forma líquida, y del 50-70% en polvo. El cloruro de colina, una vez en el intestino, es mayoritariamente metabolizado por la microflora, de forma que sólo un tercio de la colina es absorbido, siendo el resto convertido en trimetilamina (Mountzouris *et al.*, 2011). Esta trimetilamina es absorbida y transportada hasta los tejidos por la circulación sanguínea, y puede afectar al metabolismo hepático de las aves (Wang *et al.*, 2011). Además, el cloruro de colina líquido es muy corrosivo, mientras que el cloruro de colina en polvo es altamente higroscópico y debe protegerse de la exposición de la humedad (FEDNA, 2010). Todo ello hace que el producto sea de difícil manejo en fábrica. Debido a todos estos inconvenientes, en la actualidad se está extendiendo el uso de colina de origen natural, procedente de extractos de diferentes plantas. Esta colina se presenta en forma esterificada como fosfatidilcolina y otros fosfolípidos ricos en ácidos grasos poliinsaturados, teniendo gran afinidad por los receptores intestinales, lo que prácticamente evita su transformación microbiana en trimetilamina (Ida & Olivera, 2018). Por otra parte, se trata de un producto no higroscópico, suponiendo una ventaja adicional el hecho de que, debido al mecanismo de acción de la fosfatidilcolina, la inclusión recomendada por los diferentes proveedores sea de entre 1/3 a 1/5 de la dosis habitual de cloruro de colina. En el presente trabajo se planteó el objetivo de evaluar las posibilidades de uso de AdiCholine, fuente vegetal de colina comercializada por la empresa ADINATURE, como sustitutivo del cloruro de colina en la dieta de pollos de engorde.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon 564 pollos macho Ross 308 de 1 día de edad, que se asignaron a dos tratamientos: 1.- pienso con cloruro de colina al 0,25% (C) o 2.- pienso con AdiCholine al 0,08% (A), con nueve réplicas de 31-32 pollos por tratamiento. Los animales se sometieron a un ciclo de cebo habitual (42 días), administrándose durante los primeros 28 días un pienso de crecimiento, en forma de harina (con los ingredientes molidos a través de una criba de 8 mm), y a partir de esa fecha y hasta el final del experimento un pienso de cebo en forma de gránulo (con los ingredientes molidos a través de una criba de 3 mm, y un diámetro del gránulo de 3,5 mm, y con un 0,19% de óxido cromo como marcador de digestibilidad). Los animales se pesaron al inicio del ensayo (peso de la réplica) y después, con una frecuencia semanal, para determinar la ganancia media diaria por regresión entre el peso y los días transcurridos desde la pesada inicial. La composición en ingredientes de los piensos se ofrece en la Tabla 1. Los sacos de pienso se pesaron al abrirse, previa obtención de una muestra para determinar la composición química. Igualmente se pesaron cuando la cantidad remanente era muy pequeña, tras lo cual se tomó una muestra del residuo para determinar su contenido en materia seca (MS). La ingestión de MS se determinó por diferencia entre la ofrecida y la residual. Sobre las muestras de los sacos recién abiertos se llevó a cabo el análisis de MS, cenizas, proteína bruta (PB; nitrógeno x 6,25), extracto etéreo (EE) y fibra bruta (FB; descontando las cenizas), asumiéndose que la composición de los residuos, expresada sobre MS, no varió con respecto a la inicial. Los valores medios de cada tratamiento se ofrecen en la Tabla 2. La concentración de cromo, tanto en el pienso como en el contenido ileal agrupado de seis pollos por réplica elegidos al azar, se analizó por espectrometría de plasma de acoplamiento inductivo. En el contenido ileal también se analizó materia orgánica, PB y FB para estimar su digestibilidad. No se consideró necesario estimar la digestibilidad del EE. Los efectos de los tratamientos sobre la ingestión de MS, digestibilidad, ganancia media diaria de los animales e índice de conversión fueron analizados mediante un análisis de varianza de una vía, utilizando el paquete estadístico SAS (versión 9.4). Las diferencias entre tratamientos fueron analizadas empleando la mínima

diferencia significativa. Se consideró que existieron diferencias estadísticamente significativas cuando $P < 0,05$. Tanto el peso vivo final como la ganancia media diaria durante toda la crianza se corrigieron por covarianza, utilizando el peso vivo inicial como covariable. Los resultados de ingestión se estudiaron tanto por semana como para el total de la crianza. En el primer caso se llevó a cabo un análisis de medidas repetidas, utilizando la semana como unidad de repetición.

Tabla 1. Composición (% sobre materia fresca) de los piensos utilizados en el ensayo.

Ingrediente	Crecimiento-1	Crecimiento-2	Cebo-1	Cebo-2
Maíz	60,01	60,11	72,81	72,94
Harina de soja 47	36,00	36,07	23,50	23,54
Aceite de soja	0,70	0,70	0,50	0,50
Sal	0,28	0,28	0,30	0,30
Calcita mineral	1,13	1,13	1,05	1,05
Fosfato monocálcico	0,73	0,73	0,52	0,52
L-Triptófano	0,02	0,02	-	-
Lisina HCl	0,15	0,15	0,21	0,21
DL-Metionina	0,28	0,28	0,21	0,21
Treonina	0,05	0,05	0,06	0,06
Corrector para broilers	0,40	0,40	0,40	0,40
Cloruro de colina 60%	0,25*	-	0,25*	-
Colina natural	-	0,08 ¹	-	0,08 ¹
Óxido crómico (Cr ₂ O ₃)	-	-	0,19	0,19

* Aporta 111,875 mg de colina. ¹ AdiNature indica que la inclusión recomendada es de 1/3 de la dosis de cloruro de colina.

Tabla 2. Composición química media (\pm error estándar) de los piensos utilizados en el ensayo.

	Crecimiento-1 (n = 7)	Crecimiento-2 (n = 7)	Cebo-1 (n = 5)	Cebo-2 (n = 5)
Materia seca (MS; g/kg)	880 \pm 0,6	887 \pm 2,0	875 \pm 0,6	875 \pm 1,5
Materia orgánica (g/kg MS)	946 \pm 0,6	940 \pm 0,4	951 \pm 0,3	953 \pm 0,1
Proteína bruta (g/kg MS)	239 \pm 0,8	234 \pm 0,9	188 \pm 0,9	190 \pm 0,7
Extracto etéreo (g/kg MS)	32,0 \pm 0,14	32,4 \pm 0,25	34,9 \pm 0,21	34,6 \pm 0,49
Fibra bruta (g/kg MS)	27,3 \pm 0,29	29,7 \pm 0,34	24,5 \pm 0,28	22,3 \pm 0,15

Starter/Crecimiento-1: Incluye cloruro de colina 60% al 0,25%; Starter/Crecimiento-2: Incluye N-Choline al 0,08%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ingestión individual de MS (estimada dividiendo la ingestión por corral por el número de pollos presentes en cada uno de ellos) se vio afectada por la interacción entre la semana de crianza y el tipo de colina empleado ($P=0,02$), siendo superior con el tratamiento A en las semanas 3 (43,0 vs. 36,8 g/día) y 6 (166 vs. 159 g/día), aunque sin diferencias en el resto (valores medios de 24,9, 39,9, 85,7 y 140 g/día para las semanas 1, 2, 4 y 5, respectivamente; $P > 0,10$). Cuando se consideró la ingestión media durante toda la crianza, no se observaron diferencias significativas entre dietas (87,2 vs. 84,5 g/día para las dietas A y C, respectivamente; $P=0,10$). La digestibilidad aparente de la MS, MO y PB se ofrece en la Tabla 3. Los resultados de digestibilidad de la FB no fueron aceptables, con la aparición de valores negativos en algunos casos, por lo que no se incluyen. Este hecho fue probablemente debido a que su análisis en el contenido ileal es poco fiable, ya que la estructura de la fibra se ve alterada por el paso a través del tracto digestivo (Van Soest, 1994). En todos los casos, la dieta A provocó mayores valores de digestibilidad (8,5%, 7,9% y 12% superiores para la MS, MO y PB, respectivamente). Estos mayores valores de digestibilidad fueron, con seguridad, los responsables de que el peso vivo final de los pollos alimentados con la dieta A fuera

significativamente mayor ($P=0,036$) que el de los animales que recibieron la dieta C. También hubo una tendencia ($P<0,10$) a que los animales del grupo A presentaran mayores ganancias medias diarias (Tabla 4). Sin embargo, el índice de conversión no fue afectado por el tipo de colina incluido en el pienso ($P=0,062$). Numéricamente, el número de bajas durante la crianza supuso el 3,2% con la dieta C, y el 1,8% con la dieta A.

Tabla 3. Digestibilidad aparente de la materia seca (DMS), materia orgánica (DMO) y proteína bruta (DPB) (%) de pollos alimentados con un mismo pienso con un 0,25% de cloruro de colina al 60% (C) o un 0,08% de colina natural (A).

	C	A	e.e.m.	P
DMS	69,2	75,1	1,85	0,0054
DMO	71,1	76,7	1,78	0,0056
DPB	59,6	67,3	2,11	0,0021

e.e.m.: error estándar de la media del análisis de varianza. P: probabilidad de las diferencias.

Tabla 4. Peso vivo (g) inicial (PVI) y final (PVF), ganancia media diaria (GMD; g/día), e índice de conversión (IC; g/g) de pollos alimentados con un mismo pienso con un 0,25% de cloruro de colina al 60% (C) o un 0,08% de colina natural (A).

	C	A	e.e.m.	P
PVI	45,8	45,3	0,28	0,089
PVF	2430	2538	46,9	0,036
GMD	56,8	58,9	1,07	0,070
IC	1,48	1,49	0,022	0,616

e.e.m.: error estándar de la media del análisis de varianza. P: probabilidad de las diferencias.

En conclusión, la sustitución de cloruro de colina 60% por colina natural (AdiCholine) aumenta la digestibilidad de los piensos, por lo que se consiguen mayores pesos vivos finales, con una tendencia a aumentar las ganancias medias diarias, aunque sin alterar los índices de conversión. Por tanto, la colina natural AdiCholine supone una alternativa ventajosa para el reemplazo del cloruro de colina 60%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FEDNA, 2010. *Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos*. Ed. FEDNA. 502 pp.▪ Ida, H. & Olivera, S., 2018. NutriNews, https://nutricionanimal.info/download/0518_nutriNews-ColinaVegetal_NatuB4Nuproxia.pdf.
- Mountzouris, K.C. *et al.*, 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 168: 223-231.▪ Van Soest, P.J., 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell University Press, 476 pp.▪ Wang, Z. *et al.*, 2011. Nature 472: 57-63.

EVALUATION OF A NATURAL SOURCE OF CHOLINE AS SUBSTITUTIVE OF CHOLINE CHLORIDE 60% FOR BROILERS

ABSTRACT: The effect of substituting choline chloride 60% with a natural source of choline (AdiCholine) on performance of Ross 308 male broilers was assessed. One day old chickens (n = 564) were assigned to two diets including 0.25% choline chloride or 0.08% AdiCholine. Nine replicates of 31-32 chickens were used per treatment. Growing (till d28; meal) and fattening (from d29 till d42; pellet) formulae were used. The fattening formula included 0.19% Cr₂O₃ for ileal digestibility estimation. AdiCholine increased digestibility by 8.5% (dry matter), 7.9% (organic matter) and 12% (crude protein) compared to choline chloride 60%, leading to higher final weights with no increase in feed conversion ratio.

Keywords: broilers, choline, digestibility, feed conversion.