

Eficacia de apo-éster (10%) y un extracto de flor de marigold concentrado (10%) en la pigmentación de la yema de huevo

M. UMAR FARUK¹, P. JENN¹, J. SCHIERLE², F. CISNEROS² y R. MARTÍNEZ-ALESÓN^{3*}

¹Research Centre for Animal Nutrition and Health, DSM Nutritional Products France, Saint Louis, France. ²DSM Nutritional Products Ltd, Basel, Switzerland. ³DSM Nutritional Products Iberia, Alcalá de Henares, Madrid, Spain.

*e-mail: ricardo.martinez-aleson@dsm.com

Resumen

Gallinas ponedoras Lohmann Brown de 54 semanas de edad (9 animales/tratamiento) se alimentaron durante 3 semanas ad libitum con piensos en harina, que contenían distintas fuentes de carotenoides. Se utilizó un diseño experimental factorial 2 x 4 con dos fuentes de carotenoides amarillos, CAROPHYLL® Amarillo 10% Apo-éster (APE) y un concentrado de luteína/zeaxantina, extracto de flor de marigold 10% (LZ), administrando cuatro dosis de cada uno de ellos (10, 20, 40 & 80 mg/kg pienso). Se analizó el contenido de carotenoides en la yema de huevo de las gallinas de los diferentes tratamientos mediante HPLC y el color de las yemas con el DSM YolkFan™. Se realizó el análisis de regresión lineal para establecer la equivalencia de pigmentación entre los dos productos utilizando el contenido en carotenoides de la yema de huevo. No se observaron diferencias en el consumo de pienso, ni en el peso ni en el porcentaje de producción de huevos de los distintos lotes. El contenido en carotenoides en la yema de los huevos fue cuatro veces superior en los procedentes de las gallinas que habían consumido Apo-éster (APE) ($y=0.0639x$) comparándolos con los procedentes de gallinas que habían consumido Luteína+ Zeaxantina (LZ) ($y=0.0163x$) de acuerdo con la relación de pendientes. El color de las yemas también fue más intenso en los huevos procedentes de gallinas que habían consumido Apo-éster (APE).

Summary

This 3-week egg yolk pigmentation trial compared the pigmenting efficiency of Apo-ester 10% (APE) and a highly concentrated marigold extracts 10% (LZ). 54-week old Lohmann Brown laying hens were fed with diets supplemented with 10, 20, 40 or 80 mg/kg diet of either APE or LZ in a completely randomized design. The control group was fed a common basal diet low (<5mg/kg feed in native xanthophylls). Laying performance and feed intake were measured. Carotenoid content of feed samples and egg yolks were determined by HPLC. Egg yolk color was assessed using the YolkFan™. No differences in daily feed intake, egg production and egg weight between the two carotenoids were observed. Measured carotenoids content in the egg was four times higher with APE ($y=0.0639x$) compared to LZ ($y=0.0163x$). Egg yolk color was higher with APE with an estimated 4x equivalence between the two tested products. These results confirmed previous literature on the higher efficacy of APE based products compared to LZ based products, irrespective of the LZ product concentration.

Palabras Clave: Yema; Color; Carotenoides; Apo-éster; Luteína

Keywords: Yolk; Color; Carotenoids; Apo-ester; Lutein

Introducción

El estudio y protocolo experimental se plantearon con el fin de evaluar la eficacia para conseguir coloración de la yema de huevo de gallinas con diferentes carotenoides, Apo-éster (APE) y un extracto de flor de marigold concentrado de luteína y zeaxantina (LZ), administrados a distintas concentraciones en el alimento de las aves.

Material y métodos

Se alimentaron ad libitum 72 gallinas ponedoras Lohmann brown de 54 semanas de edad (9 animales/tratamiento) durante 3 semanas con piensos en harina de base maíz-soja, de acuerdo con las especificaciones nutricionales propuestas en las normas de alimentación para esta estirpe.

Diseño experimental y Tratamientos: Las aves fueron alimentadas durante tres semanas con el pienso base, suplementado con los carotenoides objeto de estudio, CAROPHYLL® Amarillo 10% (APE) y concentrado de luteína zeaxantina, extracto de marigold 10% (LZ), cada uno de ellos a cuatro dosificaciones: 10, 20, 40 y 80 mg/kg pienso. De acuerdo con un diseño factorial 2 x 4 para los dos carotenoides amarillos.

Parámetros evaluados: contenido de carotenoides en la yema de huevo (HPLC) y evaluación del color mediante DSM YolkFan™

Análisis estadístico: Análisis de regresión lineal para establecer la equivalencia de pigmentación entre los dos productos utilizando el contenido en carotenoides de la yema de huevo. Sobre los valores del DSM YolkFan™ se aplicó el análisis de varianza.

Resultados y discusión

No se observaron diferencias en el consumo de pienso, ni en el peso ni en el porcentaje de producción de huevos de los distintos lotes.

Se analizó el contenido en carotenoides en la yema de huevo de gallinas de los diferentes tratamientos mediante HPLC y el color de las yemas con el DSM YolkFan™

Tabla 1. Comparación con los valores del DSM YolkFan™

Dosis ppm	Valores medios DSM Yolk Fan™		p	SEM
	APE	L+Z		
10	12	8	<0,05	0,625
20	14	10	<0,05	0,756
40	15	12	<0,05	0,566
80	16	13	<0,05	0,567

Se realizó el análisis de regresión lineal para establecer la equivalencia de pigmentación entre los dos productos utilizando el contenido en carotenoides de la yema de huevo.

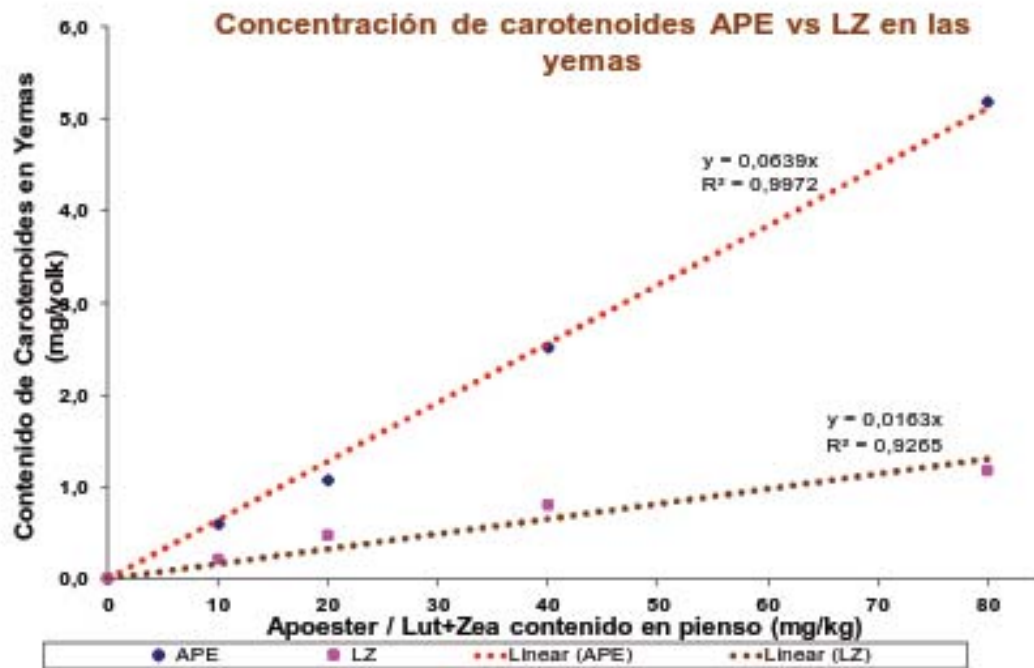


Figura 1. Relación entre el contenido de carotenoides en la yema del huevo y el contenido en la dieta.

El contenido en carotenoides en la yema de los huevos fue cuatro veces superior en los procedentes de las gallinas que habían consumido Apo-éster (APE) ($y=0.0639x$) comparándolos con los procedentes de gallinas que habían consumido Luteína+ Zeaxantina (LZ) ($y=0.0163x$) de acuerdo con la relación de pendientes.

El color de las yemas también fue más intenso en los huevos procedentes de gallinas que habían consumido Apo-éster (APE).

Conclusiones

Incrementar los niveles de carotenoides amarillos en el pienso produjo un aumento de la coloración de las yemas de huevo.

Las yemas de gallinas alimentadas con Apo-éster presentaron color más intenso y un número mayor en la escala del abanico DSM YolkFan™ ($P<0.05$) a cualquier nivel de inclusión, en comparación con los procedentes de gallinas alimentadas con Luteína-Zeaxantina.

Comparando las líneas de regresión ($y=0.0639$ APE/ $y=0.0163$ LZ) se encontró la relación de que 4 g de Luteína-Zeaxantina equivalen a 1 g de Apo-éster.

Bibliografía

- FLETCHER, D.L. (1992) Methodology for achieving pigment specifications. *Poult. Sci.* **71**: 733-743.
- FRU, F., PHILLIPS, P., AURELI, R. and SCHIERLE, J. (2006) Comparing the efficiencies of a gelatine-free apo-ester versus a gelatine apo-ester formulation in egg yolk pigmentation. 9. Tagung Schweine- und Geflügelernährung, Halle (Saale), Germany. 28.-30. Nov.
- HUYGHEBAERT, G. (2004) The utilization of yellow oxy-carotenoids from natural feedstuffs and marigold sources for egg yolk pigmentation. *FeedInfo News Service* (30.11.2004).
- KLUENTER, A.M., DEVAUD, A., SCHIERLE, J. and BLANCH, A. (1998) The efficiency in egg yolk pigmentation of apo-ester vs Tagetes xanthophylls with different lutein/zeaxanthin ratio. Page 113

of Proc.10th Eur. Poult. Conf., Jerusalem, Israel. World's Poult. Sci. Assoc., Israeli Branch, Jerusalem, Israel.

LOHMANN BROWN CLASIC. Management and nutritional guide. <http://www.ltz.de/de-wAssets/docs/management-guides/en/Cage/Brown/LTZ-Management-Guide-LB-Classic>.

SIRRI, F., IAFFALDANO, N., MINELLI, G., MELUZZI, A., ROSATO, M.P. and FRANCHINI, A. (2007) Comparative pigmentation efficiency of high dietary levels of apo-ester and marigold extract on quality traits of whole liquid egg of two strains of laying hens, 2007: *J. Appl. Poult. Res.* **16**: 429–437.

SANTOS-BOCANEGRA, E., OSPINA-OSORIO, X. and OVIEDO-RONDÓN, E.O. (2004) Evaluation of Xanthophylls Extracted from *Tagetes erecta* (Marigold Flower) and *Capsicum Sp.* (Red Pepper Paprika) as a Pigment for Egg-yolks Compare with Synthetic Pigments. *International Poultry Science* **3** (11): 685.

STEINBERG, W., GRASSHORN, M.A., KLUENTER, A.M. and SCHIERLE, J. (2000) Comparative pigmentation efficacy of two products containing either apo-ester or *Tagetes* extracts in egg yolks and liquid eggs. *Arch. Geflügelk.* **64**: 180–187