

Efecto de la eficiencia metabólica y la morfología intestinal sobre la variabilidad en el enriquecimiento de los huevos con ácidos grasos poliinsaturados omega-3

Se puede conseguir una mayor uniformidad en el enriquecimiento de los huevos con ácidos grasos poliinsaturados omega-3 mediante una selección de las gallinas en relación a su eficiencia metabólica y su tasa de absorción intestinal.

S Nain, RA Renema, MJ Zuidhof and DR Korver, 2012. Poultry Science, 91: 888-898.  
<http://dx.doi.org/10.3382/ps.2011-01661>

Los huevos pueden enriquecerse con ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) n-3 a través de la modificación de la ración de las gallinas ponedoras. Este enriquecimiento se produce cuando se suministra una ración rica en AGPI, en parte, por la inhibición de la lipogénesis *de novo* y la reducción del depósito total de grasa en el cuerpo. El enriquecimiento de los huevos con AGPI n-3 puede estar afectado, no sólo por la capacidad de absorción y de transferencia de los AGPI por parte de la gallina, sino también por su eficiencia de utilización energética. Una gallina con una elevada eficiencia de utilización energética tiene menores necesidades energéticas de mantenimiento y, por lo tanto, puede tener más AGPI n-3 disponibles para depositar en los folículos ováricos. Por todo ello, se realizó un experimento con gallinas ponedoras de 56 semanas de vida, para evaluar el efecto de la tasa de eficiencia metabólica, y de las características intestinales asociadas, sobre la variabilidad de transferencia de los AGPI n-3 desde la ración a los huevos. Para ello, se clasificaron las gallinas como energéticamente eficientes o no eficientes, utilizando un modelo energético empírico basado en las necesidades residuales de energía metabolizable para mantenimiento. A continuación se suministró a las aves, durante 14 días, una ración con lino extrusionado, como fuente de AGPI n-3. El día 0 y a los 14 días, se determinaron las características de los huevos y se recogieron yemas para medir la composición en ácidos grasos y calcular la variación en los niveles de ácidos grasos dentro del grupo de gallinas con la misma eficiencia energética. Después del período experimental de 14 días, se evaluó la longitud del intestino y los índices histomorfométricos del duodeno. Las gallinas eficientes presentaron un índice de puesta del 96,01%, en comparación con el 88,63% de las gallinas no eficientes. Después de los 14 días, la concentración en AGPI n-3 en la yema de huevo aumentó (151,6 vs. 315,8 mg/huevo), mientras que la concentración en AGPI n-6, ácidos grasos saturados, y ácidos grasos monoinsaturados se redujo ( $P < 0,001$ ). Sin embargo, las yemas de los huevos procedentes de las aves eficientes presentaron menos ácido  $\alpha$ -linolénico, pero más ácido docosapentaenoico que las aves no eficientes, lo que sugiere que en las aves eficientes se produce una mayor conversión y elongación de ácidos grasos de cadena larga (ácido  $\alpha$ -linolénico) a ácidos grasos de cadena muy larga (ácido docosapentaenoico). Después de los 14 días, el contenido total de AGPI n-3 en la yema de huevos procedentes de gallinas eficientes presentó un menor coeficiente de variación; es decir, un enriquecimiento más uniforme, que los huevos de las gallinas no eficientes (11,1 vs. 21,4). Además, las gallinas eficientes, en comparación con las aves no eficientes, presentaron unas vellosidades duodenales más largas ( $P = 0,02$ ), lo que resulta en una mayor superficie de absorción (0,13 vs. 0,10 mm<sup>2</sup>/vellosidad;  $P = 0,01$ ). En conclusión, se puede conseguir una mayor homogeneidad en el enriquecimiento con AGPI n-3 de los huevos a través de la selección de gallinas ponedoras en base a una mayor eficiencia de utilización metabólica y unas condiciones óptimas de absorción intestinal.

Effect of metabolic efficiency and intestinal morphology on variability in n-3 polyunsaturated fatty acid enrichment of eggs

Increased uniformity of n-3 polyunsaturated fatty acid enrichment of eggs could be possible through focus on metabolic efficiency and gut absorptive conditions in laying hens.

S Nain, RA Renema, MJ Zuidhof and DR Korver, 2012. Poultry Science, 91: 888-898.  
<http://dx.doi.org/10.3382/ps.2011-01661>

Eggs can be enriched with n-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA) through modification of the hen diet. This enrichment occurs in part because of inhibition of *de novo* lipogenesis and reduced total fat deposition in the body when a diet enriched in PUFA is fed. In addition to the absorptive capacity and transfer efficiency of the hen, hen energetic efficiency may also affect egg enrichment with n-3 PUFA. A more energetically efficient hen will have a lower maintenance energy requirement and may therefore leave more n-3 PUFA available for deposition into the ovarian follicles. Hence, the effect of metabolic efficiency and associated gut characteristics of laying hens on the variability of transfer of dietary n-3 PUFA to the egg was examined in laying hens at 56 wk of age. An empirical energetic model was used to categorize individual hens into energetically efficient or nonefficient treatments based on residual maintenance metabolizable energy requirement. Birds were then provided a diet containing an extruded flax product as a source of n-3 PUFA for 14 d. Egg traits were determined and yolks collected at 0 d and 14 d for measurement of fatty acid composition and variation in fatty acid levels within hen efficiency class. Gut length and duodenal histomorphometric indices were assessed after the 14-d experimental period. Efficient hens had a 96.01% rate of lay compared with 88.63% in nonefficient hens. After 14 d of feeding, the concentration of n-3 PUFA increased (151.6 vs. 315.8 mg/egg) in the egg yolk whereas n-6 PUFA, saturated fatty acids, and monounsaturated fatty acids were reduced ( $P < 0.001$ ). However, egg yolks from efficient birds had less  $\alpha$ -linolenic acid but more docosapentaenoic acid than nonefficient birds, suggesting a greater up-conversion of long-chain ( $\alpha$ -linolenic acid) to very long-chain fatty acids (docosapentaenoic acid) in efficient birds. After 14 d, the coefficient of variation for total n-3 PUFA in egg yolks from efficient hens was lower than that from nonefficient birds (11.1 vs. 21.4), indicating a more uniform level of enrichment. Furthermore, efficient hens had longer duodenal villi ( $P = 0.02$ ), resulting in a greater absorptive villi surface area (0.13 mm<sup>2</sup>/villi) than in nonefficient birds (0.10 mm<sup>2</sup>/villi;  $P = 0.01$ ). Increased uniformity of n-3 PUFA enrichment of table eggs could be possible through focus on metabolic efficiency and gut absorptive condition in laying hens.

---