

EFFECTO DE UN APORTE REDUCIDO DE VITAMINA E NATURAL EN EL AGUA DE BEBIDA SOBRE LA ACUMULACIÓN DE α -TOCOFEROL EN LOS TEJIDOS DE LECHONES TRAS EL DESTETE

Amazan, D.¹, Rey A. I.¹, López, R.², Coscojuela, P.² y López-Bote, C.J.¹

¹Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense.28040 Madrid.

² Prebia Feed Extracts, S.L. Pza. del Pan, 11. Talavera de la Reina. Toledo
e-mail:anarey@vet.ucm.es

INTRODUCCIÓN

La vitamina E es un nutriente importante para la salud de los animales. Debido a su potente acción antioxidante protege a las células del daño oxidativo ejerciendo de este modo un efecto positivo en distintos sistemas del organismo (Mahan et al., 2000).

La vitamina E principalmente utilizada en la formulación de piensos ha sido la forma sintética (all-rac-alfa tocoferol acetato). Sin embargo, ésta difiere de la forma natural. Así, mientras la vitamina E sintética (all-rac alfa tocoferol) está constituida por una mezcla de 8 estereoisómeros con distinta actividad biológica, la forma natural posee una única forma estereoisomérica (RRR-alfa-tocoferol) que es más activa biológicamente. Varios estudios han demostrado además que la forma natural es preferentemente incorporada a los tejidos frente a la forma sintética (Lauridsen et al., 2002), debido a la discriminación de las distintas formas estereoisoméricas por la proteína de transferencia del tocoferol (Hosomi et al., 1998). Dicha equivalencia entre la vitamina E natural y sintética se considera 2:1 en el lechón lactante (Lauridsen et al., 2002), lo que implica una mayor eficiencia de utilización de la forma natural.

Por otra parte, el stress que acompaña al lechón tras el destete unido al menor consumo de alimento desencadena una disminución de los niveles de tocoferol en suero y reservas en los tejidos, con importantes consecuencias en su salud, rendimientos productivos, etc, lo que podría suponer grandes pérdidas económicas. Ello ha desencadenado el interés por la búsqueda de estrategias que eviten dicho descenso. En este sentido Wilburn et al. (2008) ha propuesto el agua de bebida como una vía eficaz para incrementar los niveles de tocoferol durante el post-destete, puesto que el consumo de agua no se ve tan severamente afectado. Además dichos autores demostraron que a altas concentraciones (50, 100 y 150 IU/l) la vitamina E natural en el agua de bebida también resultó ser más eficaz que la sintética en pienso estimando un ratio agua:pienso incluso inferior a 2, no existiendo más estudios sobre el tema.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la utilización de bajas concentraciones de vitamina E natural (1:2 vs 1:3, relación natural:sintética) administrada en el agua de bebida o en el pienso en su forma sintética (12,5 mg/kg), sobre la acumulación de alfa-tocoferol en distintos tejidos de lechones a los 39 días de edad (10 días tras el destete) con el objeto de tratar de obtener una dosis mínima a administrar en agua.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron 144 lechones Large-WhitexLandrace x Pietrain machos y hembras. Durante la lactación sus madres recibieron un pienso suplementado con 50 mg/ kg de vitamina E sintética. Los lechones se destetaron a una edad de 28 días, momento a partir del cual se les proporcionó un pienso preestarter suplementado con niveles basales de vitamina E hasta el momento del sacrificio a los 39 días. Durante este periodo, desde el destete a los 39 días, se establecieron tres grupos en función de la suplementación de vitamina E. Un grupo se suplementó con 6.75 mg/l (ratio 2:1, sintética:natural), otro grupo con 4,5 mg/l (ratio 3:1, sintética:natural) y un tercero no se suplementó en el agua sino en el pienso con 12,5 mg/kg (dl-alfa tocoferol acetato) (valores cercanos a los requerimientos mínimos que establece el NRC de 16 UI/kg para lechones

destetados). La unidad experimental fue el corral y cada tratamiento contó con 8 réplicas. El producto utilizado para la suplementación de vitamina E en el agua de bebida fue Vitapherole H2E (d-alfa tocoferol) (VitaeCaps, S.A., Talavera de la Reina) que se administró en los distintos sistemas automatizados de distribución de agua a las dosis calculadas a razón de 1,5 mg/lechón/día (1:2) y 1 mg/lechón/día (1:3) (1 ml de producto equivale a 70 mg) de forma simultánea en cada tratamiento.

A los 39 días los lechones se sacrificaron a un peso medio de 8,07 (± 1.65) y se procedió a la toma de muestras de suero (por centrifugación de las muestras de sangre), músculo *longissimus dorsi*, grasa e hígado, que fueron envasados al vacío y conservados a -20°C hasta el momento del análisis.

Para la determinación de la concentración de α -tocoferol, en suero, músculo e hígado se utilizó el método directo de extracción sin saponificación previa (Rey et al., 1996). Para la determinación de la concentración de α -tocoferol en la grasa se saponificó previamente la muestra y se siguió el procedimiento descrito por Rey et al. (2006).

La susceptibilidad del suero a la oxidación se determinó por una modificación del método de Kornburst y Mavis (1980) en el que se procedió a la inducción a la oxidación en presencia de FeSO_4 durante 15 min.

El análisis estadístico se realizó mediante el procedimiento proc glm del paquete estadístico SAS (1999). El contraste de medias se realizó por medio de un test de Duncan. Las medidas de oxidación a lo largo del tiempo se evaluaron con un test de medidas repetidas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el gráfico 1 aparece la acumulación de vitamina E (α -tocoferol) en distintos tejidos (suero, músculo, grasa e hígado). No existen datos en la bibliografía de la acumulación de tocoferoles con la utilización de concentraciones en el agua de bebida similares a las descritas en el presente estudio. En un trabajo en el que se utilizaron concentraciones superiores de 50 UI/l de vitamina E natural o sintética en el agua durante 21 días (Wilburn et al., 2008), se obtuvieron valores de acumulación en los tejidos similares. Si bien dichos autores realizaron un destete anterior (18 días) y parten de valores iniciales de vitamina E en suero (3,4 $\mu\text{g/g}$) bastante cercanos a los que encontramos en el presente estudio (2 $\mu\text{g/g}$).

Es interesante observar que el contenido en α -tocoferol a los 39 días de edad no se vio afectado de forma significativa ($P > 0.05$) en ninguno de los tejidos estudiados como consecuencia de la suplementación de vitamina E sintética en el pienso o a concentraciones inferiores de $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{3}$ de la forma natural en el agua durante 10 días post-destete. Teniendo en cuenta el stress que supone para el lechón el destete y el descenso acusado en vitamina E que experimenta a partir de este momento, los resultados observados indicarían una más eficiente acumulación de la forma natural alcohol cuando se administra en agua que la utilización de la forma sintética en pienso. Resultados similares han sido descritos por Wilburn et al. (2008). Además, es de gran interés observar que la acumulación de α -tocoferol en los tejidos estudiados no siguió una tendencia lineal a las dosis empleadas puesto que los animales suplementados con $\frac{1}{3}$ alcanzaron valores similares de α -tocoferol que cuando se suplementaron con la dosis correspondiente a $\frac{1}{2}$. Incluso la concentración de vitamina E en el tejido adiposo de los lechones suplementados con las dosis más bajas en el agua llegaron a superar numéricamente al resto de los grupos aunque dichas diferencias sólo tendieron a ser significativas ($P = 0.17$). Wilburn et al. (2008) también indica que el ratio de suplementación agua:pienso podría ser incluso $\leq 2:1$. En vista de los resultados, parece que en situaciones límite (cuando administramos dosis inferiores a lo estipulado en el NRC, 1998), la absorción y acumulación parece más eficiente que con la utilización de concentraciones más altas en las que podría producirse cierta saturación de la enzima alfa-tocoferol transferasa en un aparato digestivo todavía inmaduro.

El estatus oxidativo del lechón se evaluó induciendo a la oxidación las muestras de suero recogidas a los 39 días (gráfico 2). Las concentraciones de MDA se incrementaron con el tiempo de incubación de forma significativa ($P < 0.001$), aunque no se observaron diferencias

en los valores de oxidación según el tratamiento ($P>0.05$) tal y como era de esperar y teniendo en cuenta que la concentración de α -tocoferol en el suero no fue distinta estadísticamente.

A tenor de los resultados obtenidos en el presente trabajo se establece una suplementación equivalente sobre la acumulación de tocoferoles en los tejidos de 1:3 (natural agua:sintética pienso) tomando como referencia concentraciones en el pienso cercanas a los requerimientos mínimos establecidos en el NRC en lechones destetados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kornburst, D. J. & Mavis, R.D. 1980. *Lipids* 15: 315-322. • Lauridsen, C., Engel, H., Jensen, S. K., Morrie, A. C. & Traber, M. G. 2002. *J. Nutr.* 132: 1258–1264 • Mahan, D. C., Y.Y. Kim & R.L. Stuart. 2000. *J. Anim. Sci.* 78:110-119. • Hosomi, A., ARita, M., Sato, Y., Kiyose, C., Ueda, T., Igarashi, O., Arai, H. & Inoue, K. 1998. *FEBS Lett.* 409:105-108. • Rey, A. López-Bote, C., Soares, M. & Isabel, B. 1996. *Grasas y Aceites* 47: 331 • Rey, A., Daza, A., López-Carrasco, C. & López-Bote, C.J. 2006. *Animal Sci.* 82: 901-908. • Wilburn, E. E., Mahan, D. C., Hill, D. A., Shipp, T. E. & Yang, H. 2008. *J. Anim. Sci.* 86: 584-591. • SAS. 1999. *Statistics. In SAS user's guide.* Cary, NC: Statistical Analysis SystemInst. Inc.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido realizado gracias al proyecto: CDTI IDI-20090944. VitaeCaps, S. A. proporcionó la vitamina E natural.

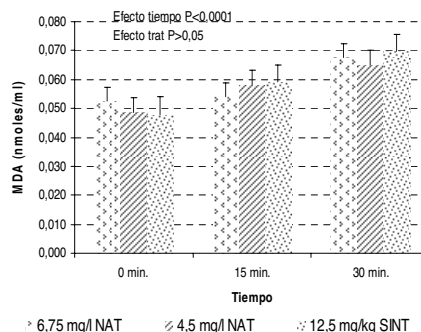
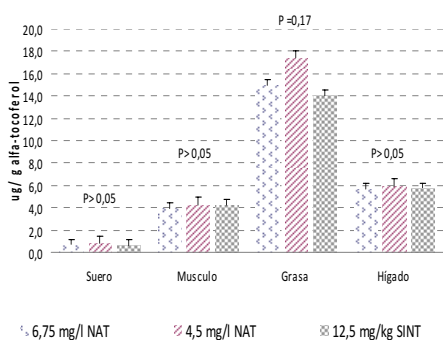


Figura 1. Acumulación de α -tocoferol en los tejidos **Figura 2.** Oxidación inducida de suero

EFFECT OF LOW-LEVEL OF NATURAL VITAMIN E ADMINISTRATION IN DRINKING WATER ON α -TOCOFEROL ACCUMULATION IN TISSUES FROM WEANED PIGLETS

To assess this study, weaned piglets (at 28 days) received three dietary treatments until 39 days of age: (1) 12,5 mg alpha tocopheryl acetate/kg feed (2) 6,75 mg/l d-alpha tocopherol in drinking water (ratio 1:2) (3) 4,5 mg/l d-alpha tocopherol in drinking water (ratio 1:3). α -Tocoferol accumulation was not significantly affected in any of the tissues analysed which would indicate a more efficient absorption of natural vitamin E in drinking water than the synthetic source in feed. Moreover, the lowest supplementation in drinking water (group 1:3) led to similar concentrations of vitamin E in tissues than the group supplemented with higher concentration (group 1:2). Consequently, when weaned piglets are fed under the minimum established requirements the minimum natural vitamin E supplementation to produce an equivalent tissues vitamin E concentration would be establish at 1:3 (water:feed).

Keywords: piglet, natural vitamin E, drinking water