

## **EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON VITAMINA E NATURAL EN EL AGUA DE BEBIDA SOBRE EL NIVEL SÉRICO DE TOCOFEROL Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN LECHONES TRAS EL DESTETE**

Amazan, D.<sup>1</sup>; Rey A. I. <sup>1</sup>; Fernández, E. <sup>2</sup>; López-Bote, C.J.<sup>1</sup>; López, R. <sup>3</sup>; Coscojuela, P.<sup>3</sup>; Palomo, A. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense.28040 Madrid.*

<sup>2</sup> *Ibericos de Arauzo, S.A., Zorita de la Frontera, Salamanca, Spain* y <sup>3</sup> *VitaeCap, Talavera de la Reina, Spain*

### **RESUMEN**

En el presente trabajo se estudió la influencia de la suplementación de vitamina E natural (D- $\alpha$ -tocoferol) en el agua de bebida administrada simultáneamente con la forma sintética en pienso a cerdas durante el periodo de lactación y/o a los lechones tras el destete, sobre la concentración de  $\alpha$ -tocoferol en el suero del lechón así como su poder antioxidante. Los lechones suplementados con vitamina E natural en el agua de bebida, que nacieron de las madres que se suplementaron con la misma forma de vitamina E (*S-Cerda-Lechón*) tuvieron la más alta concentración de  $\alpha$ -tocoferol a los 5 días post-destete, mientras que la más baja concentración de tocoferol fue encontrado en el grupo que consumió la forma sintética ( $\alpha$ -tocoferol acetato) y que nacieron de las madres que consumieron esta misma forma de vitamina E (Control). El FRAP del suero se afectó de forma significativa por la suplementación con vitamina E natural de los lechones ( $P=0.037$ ). Los efectos observados fueron debidos principalmente a la suplementación de los lechones.

**Palabras clave:** *Agua de bebida,  $\alpha$ -tocoferol natural, lechon.*

### **INTRODUCCION**

Los lechones destetados sufren una disminución importante del nivel de vitamina E en el suero (Lauridsen et al., 2002), lo que produce un incremento en el estatus oxidativo y una mayor susceptibilidad a padecer enfermedades. En los últimos años se han diseñado varios estrategias para minimizar esta disminución de vitamina E y sus posibles efectos sobre el estado de salud de los lechones (Lauridsen y Jensen, 2005). Sin embargo, teniendo en cuenta que el periodo post-destete se caracteriza por un alto stress y una baja ingestión de alimento este procedimiento no es del todo efectivo. Otra posibilidad interesante podría ser el uso de la forma natural de vitamina E (compuesta principalmente por el estereoisómero RRR) en lugar de la forma sintética, puesto que recientemente se ha demostrado que la vitamina E natural (D- $\alpha$ -

tocoferol) se acumula de manera más eficiente que la forma sintética (Hoppe y Krennrich, 2000) debido a la mayor afinidad de la proteína de transferencia de  $\alpha$ -tocoferol por el RRR-estereoisómero natural (Hosomi et al., 1998). Del mismo modo, el agua de bebida puede ser un vehículo interesante para proporcionar la vitamina E a los lechones destetados, puesto que el consumo de agua generalmente no es afectada por el destete (Wilburn et al., 2008).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la suplementación de la vitamina E natural en el agua de bebida del lechón y/o su madre sobre la concentración sérica de  $\alpha$ -tocoferol en el lechón y su capacidad antioxidante *in vivo*.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Cuarenta y ocho cerdas de cerdo ibérico (Ibéricos de Arauzo, SA, Zorita de la Frontera, Salamanca, España) fueron distribuidas aleatoriamente en dos grupos de veinticuatro cerdas. Un grupo fue alimentado con una dieta estándar, suplementada con 100 mg/kg de  $\alpha$ -tocoferol acetato sintético y el otro grupo se suplementó adicionalmente con  $\alpha$ -tocoferol natural en el agua de bebida durante la última semana de gestación y durante la lactación. Las cerdas recibieron 0,75 ml de producto por día. Después del destete, los lechones procedentes de cada grupo de madres se distribuyeron al azar en otros dos grupos, uno de los cuales se alimentó con  $\alpha$ -tocoferol acetato sintético (150 mg/kg) y el otro con  $\alpha$ -tocoferol natural en agua de bebida (0.075 ml por día), mientras que al mismo tiempo recibieron la forma sintética en el pienso. Los cuatro grupos experimentales fueron los siguientes: (1) lechones procedentes cerdas alimentadas con  $\alpha$ -tocoferol acetato sintético que fueron alimentados con la misma forma de tocoferol en su alimentación (Control), (2) lechones procedentes de cerdas alimentadas con  $\alpha$ -tocoferol acetato sintético que se les dio la forma natural en el agua de bebida (S-Lechón), (3) lechones procedentes de cerdas suplementadas con  $\alpha$ -tocoferol natural en el agua de bebida que se les proporcionó  $\alpha$ -tocoferol acetato sintético en el pienso (S-Cerda), y lechones procedentes de cerdas alimentadas con  $\alpha$ -tocoferol natural en el agua de bebida que se suplementaron con  $\alpha$ -tocoferol natural en el agua de bebida durante los 20 días post-destete (S-Cerda-Lechón). La vitamina E natural añadida en el agua de bebida fue una emulsión de 70 mg/g de RRR- $\alpha$ -tocoferol (H2E Vitapherole-E 7% de FG, VitaeCaps, S.A., Talavera de la Reina, España).

La concentración de  $\alpha$ -tocoferol en el suero se determinó por extracción directa según Rey et al. (2006) en el momento del destete y a los 5 y 20 días posteriores. El  $\alpha$ -tocoferol se analizó por

HPLC en fase reversa (HP 1100, equipado con un detector de diodo array) (Agilent Technologies, Waldbronn, Alemania). El poder antioxidante reductor de hierro (FRAP) se midió utilizando el procedimiento descrito por Benzie y Strain (1999). Para el análisis de los datos se utilizó la versión 9.2 de SAS (Statistical Analysis Institute, 1999). Un test de medidas repetidas se llevó a cabo para estudiar los efectos del tiempo y del tratamiento y su interacción.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al destete, la concentración de  $\alpha$ -tocoferol del suero fue mayor en los lechones de las cerdas suplementadas con vitamina E natural en el agua de bebida, en comparación con aquellos que recibieron la forma sintética (figura 1). Este efecto se explica en parte por una acumulación más eficiente de la forma natural. Por otra parte, la concentración de  $\alpha$ -tocoferol del suero de lechones disminuyó con el tiempo ( $P = 0,0001$ ), especialmente desde el destete hasta el día 5 post-destete, debido a la aumento del estrés y el bajo consumo de alimento. Algunos autores han observado los mismos efectos cuando a los lechones se les proporcionó la forma sintética de vitamina E (Lauridsen et al, 2002) o la forma natural en el agua de bebida (Wilburn et al., 2008). Esta disminución fue más intensa en los grupos Control y S-Cerda (65%), y de menor magnitud en los grupos S-Lechón y S-Cerda-Lechón (47%). Además se observó una interacción de la suplementación de la cerda y el lechón ( $P=0.0058$ ). Aquellos lechones suplementados con la vitamina E natural en el agua de bebida que nacieron de las cerdas suplementadas (S-Cerda-Lechón) tuvieron la mayor concentración de  $\alpha$ -tocoferol en suero después de 5 días post-destete. Los niveles de  $\alpha$ -tocoferol sérico más bajo se encontraron en los lechones Control, mientras que se observaron valores intermedios en los grupos S-Lechón o S-Cerda en el día 5 post-destete. La concentración de  $\alpha$ -tocoferol fue de 1,6 veces mayor en los grupos suplementados con vitamina E natural en el agua de bebida, en comparación con la forma sintética en el día 5 post-destete. Después de los 20 días post-destete, los grupos S-Lechón y S-Cerda tuvieron concentraciones similares de  $\alpha$ -tocoferol en el suero que el grupo S-Cerda-Lechón (interacción cerda x lechón x tiempo,  $P = 0,007$ ), aunque fueron entre 1,1 y 1,7 veces mayor cuando los lechones fueron suplementados con vitamina E natural en el agua de bebida que en los otros grupos. Por lo tanto, los lechones no hacen totalmente uso de la suplementación con acetato de  $\alpha$ -tocoferol en el pienso después del destete y la suplementación con vitamina E natural en el agua parece ser un método más útil para evitar una caída dramática de los niveles séricos de vitamina E. Por tanto, al igual que observó Wilburn et al. (2008) la forma alcohol de la vitamina E natural en el agua de bebida tiene una más rápida absorción que cuando se proporciona en el pienso. Por otra parte, de acuerdo con

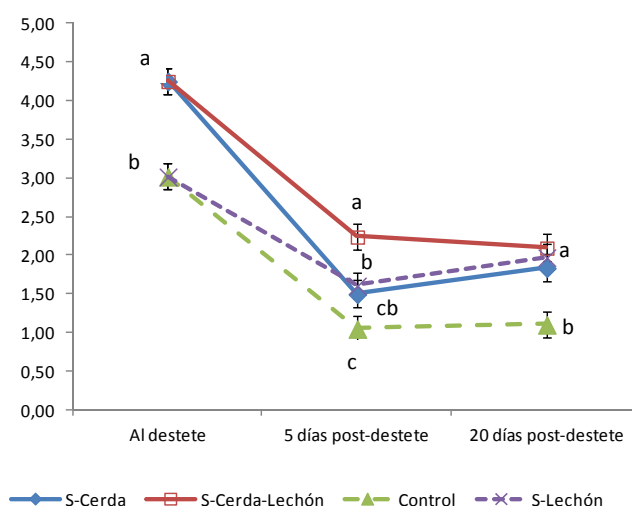
los resultados del presente estudio, este efecto se explica principalmente por la suplementación con vitamina E del lechón (P=0.0001).

El FRAP del suero (tabla 1) se afectó de forma significativa por la suplementación con vitamina E natural de los lechones (P=0.037) lo que está de acuerdo con las concentraciones de vitamina E.

## CONCLUSIONES

La suplementación con vitamina E natural de las cerdas y sus lechones en el agua de bebida (proporción de 6.6:1, sintética en pienso: natural en agua de bebida), aumenta la concentración de  $\alpha$ -tocoferol del suero de los lechones, lo que produce un mejor estado oxidativo después de 5 y 20 días post-destete en comparación con un único suplemento de vitamina E sintética.

**Figura 1. Concentración sérica de  $\alpha$ -tocoferol ( $\mu\text{g/ml}$ ) de los lechones experimentales**



**Tabla 1. FRAP ( $\mu\text{M}$ ) del suero de lechones experimentales**

	Control	S-Lechón	S-Cerda	S-Cerda-Lechón
Destete	69.471	69.471	67.022	67.022
5 días post-destete	72.974	64.573	74.214	69.564
20 días post-destete	64.511	74.214	78.058	83.793
RMSE <sup>2</sup>	10.817			
RMSE <sup>3</sup>	12.845			
<i>Probabilidad P</i>				
Efecto de fuente cerda	0.9851			
Efecto fuente lechón	0.0373			
Fuente Cerda x lechón	0.8323			
Efecto tiempo	0.0251			

### **AGRADECIMIENTOS**

Esta investigación fue financiada por el proyecto CDTI IDI-20090944. Agradecemos a VitaeCaps, S.A. (Talavera de la Reina, Toledo, España) por proporcionar la vitamina E natural.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Benzie, I.F.F., Strain, J.J., 1999. The FRAP assay. Pg 15-27.
- Hoppe, PP. , Krennrich, G., 2000. J. Nutr. 39, 183-193.
- Hosomi, A., Arita, M., Sato, Y., Kiyose, C., Ueda, T., Igarashi, O., Arai, H., Inoue, K., 1998. FEBS Lett. 409, 105-108.
- Lauridsen, C., Engel, H., Jensen, S.K., Craig, A.M., Traber, M.G., 2002. J. Nutr. 132, 1258-1264.
- Lauridsen, C., Jensen, S.K., 2005. J. Anim. Sci., 83, 1274-1286.
- Rey, A.I., Daza, A., López-Carrasco, C., López-Bote, C.J., 2006. Anim. Sci. 82, 901-908.
- SAS., 1999. Statistics. In: SAS Use'r guide. Statistical Analysis System Inst. Inc., Cary, NC.
- Wilburn, E.E., Mahn, D.C., Hill, D.A., Shipp, T.E., Yang, H., 2008. J. Anim. Sci. 86, 584-591.