

ENRIQUECIMIENTO CON GRASA DE LAS DIETAS PARA REPRODUCTORAS: POTENCIAL OXIDATIVO EN LOS LECHONES AL NACIMIENTO Y AL DESTETE.

Valdés JC^{a*}, Garrido GI^a, López LH^b, Cuarón JA^{a,b}

^a Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, FES-Cuautitlán-UNAM, ^b CNID-Fisiología, INIFAP.

lopez.lhumberto@inifap.gob.mx

Introducción

En las últimas décadas se ha sugerido que la adición de ácidos grasos insaturados en la dieta de cerdas en gestación y lactación podría contribuir a la sobrevivencia de los lechones particularmente de camadas numerosas, por ejemplo, se mostró que la adición de aceite de salmón a las dietas de cerdas gestantes aumentó la supervivencia posparto de los lechones¹. Sin embargo, también es cierto que la deposición de ácidos grasos insaturados puede aumentar el potencial oxidativo y eventualmente afectar el crecimiento de los lechones². Este trabajo se condujo con la hipótesis de que la composición de ácidos grasos de los lechones al nacimiento y al destete está influido por la composición de ácidos grasos en las dietas de las cerdas, siendo el objetivo principal la determinación de la estabilidad oxidativa en la canal, grasa y suero sanguíneo de los lechones al nacimiento y al destete, en secuela del consumo de dos fuentes de ácidos grasos de las madres.

Material y Métodos

Se usaron un total de 51 cerdas, con una edad inicial (primera inseminación) de 244±21.6d y 125±12.0kg. Desde la inseminación, hasta el día 89 de gestación, las cerdas se alimentaron y manejaron convencionalmente para que a partir del día 90 de gestación fueran aleatorizadas a tres Tratamientos que se mantuvieron hasta el destete (21±2.1 días). Los Tratamientos fueron: 1) Control (CON), que no incluyó grasa durante la gestación (2.65Mcal de EM/kg) y el 2% de sebo durante lactación (3.22Mcal de EM/kg); 2) La inclusión de 6% de aceite de canola (ACE) en gestación (2.96Mcal de EM/kg) y del 8% durante lactación (3.52Mcal de EM/kg) y 3) la inclusión de 6% de sebo (SEB) en gestación (2.96Mcal de EM/kg) y 8% durante lactación (3.52Mcal de EM/kg). Hasta el día 89 de gestación se ofrecieron a todas las cerdas 2.2kg/d de una dieta baja en grasa (2% de sebo) y a partir del día 90 se formuló a los requerimientos del final de la gestación alimentando a las cerdas a razón de 2.9kg/d de la dieta CON y 2.6 kg/d de la ACE y SEB con el fin de conseguir consumos isoenergéticos e isolisínicos. Desde el día 109 de gestación (entrada a maternidad) se ofrecieron las dietas de lactación en las mismas cantidades. Al parto se registró el número y peso de los lechones y en las primeras 48h de vida se ajustaron las camadas en número y homogeneidad de peso dentro de los Tratamientos. Al nacimiento, de cada camada se sacrificaron humanitariamente cuando menos 2 lechones: aquellos de peso bajo (PB), por debajo de 1.5 desviaciones estándar del peso medio de la camada (0.90±0.194 kg) y uno de peso alto (PA), por arriba del peso medio de la camada (1.43±0.166 kg); al destete se

sacrificó un lechón al azar por camada. Una vez insensibilizados, se procedió al degüello cuando se obtuvieron las muestras de sangre para obtener el suero. La canal se almacenó completa a 4°C durante 24h, al final de las cuales se colectaron muestras de grasa subcutánea y se obtuvieron los cortes primarios de la canal sin cabeza, patas y piel, los cuales fueron molidos y homogenizados para la obtención de una muestra que se congeló a -80°C para su posterior análisis. En las muestras de la canal, grasa y suero sanguíneo, se determinó el potencial oxidativo con la técnica de especies reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), la capacidad enzimática de catalasa (CAT) solo de la canal y la capacidad antioxidante-reductora (FRAP); además de determinar el contenido de grasa y proteína en la canal. Estos procedimientos se repitieron para los lechones al destete, determinando además el índice de Yodo (IY) y el punto de fusión (PF) de la grasa subcutánea. De los lechones remanentes se evaluó el comportamiento productivo hasta el destete. Los datos para el rendimiento productivo de las cerdas se analizaron con un diseño de bloque completos al azar, donde los bloques fueron 3 grupos consecutivos de parición. Dada la gran variación en el peso a la primera inseminación, también se condujeron análisis paralelos para indagar la posible interacción entre el peso de las cerdas a su primera inseminación y los Tratamientos como fueron definidos. Para los datos de los lechones al nacimiento y su potencial oxidativo se analizaron con un diseño de bloques completos al azar donde se tomó como bloque al grupo de producción (3) y como variables fijas al tipo de lechón sacrificado PB o PA y el Tratamiento; al destete solo se tuvo una categoría de peso. Los análisis estadísticos se facilitaron con los procedimientos de GLM de SAS (v.9.3) y los resultados se presentan como las medias de mínimos cuadrados.

Resultados y Discusión

En ninguna de las variables se encontraron diferencias por efecto del peso de las cerdas a la inseminación ($P>0.2$), esto quiere decir que la respuesta de los Tratamientos es independiente del peso de la cerda. Aún con la gran diferencia en el contenido de EM en las dietas de lactación, no se tuvieron diferencias en el consumo diario de alimento ($P>0.8$, 4.58±0.625 kg), como tampoco en el consumo de EM ($P>0.2$, 15.76±2.185 Mcal/d) y en consecuencia no se encontraron diferencias en la pérdida de peso durante lactación ($P>0.3$, -8.86±6.11%), que estuvo dentro de parámetros aceptables. Por ende, también el intervalo destete-estro no fue diferente entre Tratamientos ($P>0.2$, 5.25±1.938d). El comportamiento productivo de las

cerdas no mostró diferencias en los lechones nacidos totales ($P>0.6$, 12.80 ± 3.181) y de su peso promedio ($P>0.8$, 1.32 ± 0.250 kg). Los lechones nacidos vivos y su peso promedio no fueron diferentes ($P>0.5$, 12.17 ± 3.004 kg) y ($P>0.8$, 1.34 ± 0.234 kg). La sobrevivencia tampoco fue diferente ($P>0.4$) después de ajustar las camadas entre Tratamientos ($97.5\pm 5.59\%$).

El peso al nacimiento de los lechones sacrificados no fue diferente entre Tratamientos ($P>0.5$, 1.18 ± 0.318 kg); del mismo modo, el peso de los lechones sacrificados al destete no mostró diferencias ($P>0.2$, 6.13 ± 1.052 kg). El porcentaje de grasa en los lechones al nacimiento fue mayor en CON que con SEB (1.43 vs. 1.03%), pero no entre ACE (12.26%) y SEB ($P<0.05$, $EEM=0.116$); 1.43, 1.26 y 1.03 para CON, ACE y SEB respectivamente. Los lechones de PB (1.10%) tuvieron menos grasa ($P<0.03$, $EEM=0.097$) que los de PA (1.38%), pero Tratamiento y grupos de peso al nacimiento no interactuaron ($P>0.27$). En consecuencia de las diferencias en el contenido de grasa en la canal, los porcentajes de proteína en los lechones al nacimiento fueron diferentes ($P<0.03$, $EEM=0.262$): 11.90, 12.21 y 11.24% para CON, ACE y SEB, pero el porcentaje de proteína de la canal fue similar ($P>0.64$) entre grupos de peso al nacimiento. En los lechones al destete, el porcentaje de grasa corporal fue mayor cuando las dietas de las madres incluyeron ACE o SEB ($P>0.10$, $EEM=0.642$): 5.32, 6.78 y 7.22 para CON, ACE y SEB respectivamente. En cambio el porcentaje de proteína de la canal no fue diferente en los lechones al destete ($P>0.3$, $17.28\pm 0.729\%$).

Las variables de la estabilidad oxidativa en lechones al nacimiento, oxidación en la canal (TBARS C), oxidación en grasa (TBARS G), actividad enzimática de catalasa (CAT), capacidad reductora en la canal (FRAP C), capacidad reductora en suero (FRAP S), se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Estabilidad oxidativa en lechones al nacimiento, de cerdas alimentadas con diferente fuentes de ácidos grasos.

	CON	ACE	SEB	EEM
Observaciones	28	30	31	
TBARS C, MDA mg/kg ^a	1.01	1.01	1.11	0.102
TBARS G, MDA mg/kg ^b	1.95	2.25	2.03	0.086
CAT, U/ml	146.15	138.38	130.49	5.001
FRAP C, Trolox mg/kg	10.52	10.56	10.99	0.559
FRAP S, Trolox µg/L	0.22	0.22	0.22	0.014

^aDiferencias entre lechones PB y PA ($P<0.01$).

^bEl Tratamiento fue significativo ($P<0.04$).

La actividad enzimática, la capacidad reductora y la oxidación en la canal no fueron afectadas ($P>0.81$) por los Tratamientos; solamente se mostró efecto ($P<0.04$) en la oxidación de grasa subcutánea depositada durante gestación (TBARS G): la oxidación fue mayor en grasa de lechones cuyas madres consumieron ACE (ácidos grasos insaturados).

Los resultados de las variables de oxidación en los lechones destetados se presentan en el Cuadro 2. Como con los lechones al nacimiento, la oxidación de la grasa (TBARS G) fue mayor ($P<0.001$) cuando se usó ACE en la dieta de las madres, que coincidió con el Índice de Iodo (IY) y el punto de fusión (PF), como indicadores del grado de saturación de los ácidos grasos depositados en la canal, pero la capacidad antioxidante-reductora en la canal (FRAP C) solo fue mejor ($P<0.06$) en lechones cuyas madres fueron alimentadas con sebo (SEB).

Cuadro 2. Estabilidad oxidativa en lechones destetados, provenientes de cerdas alimentadas al día 90 de gestación y hasta el destete con dietas de diferentes fuentes de ácidos grasos.

	CON	ACE	SEB	EEM
N	11	14	11	
TBARS C, MDA mg/kg	0.25	0.21	0.25	0.032
TBARS G, MDA mg/kg ^a	2.41	4.12	2.27	0.149
CAT, U/ml	175.73	184.41	203.67	16.063
FRAP C, Trolox mg/kg ^b	5.65	5.44	6.76	0.434
FRAP S, Trolox µg/L	0.19	0.20	0.23	0.016
IY ^a	69.12	74.14	66.58	1.110
PF °C ^a	25.57	23.89	25.84	0.440

^aEfecto de Tratamiento ($P<0.01$)

^bTratamiento ($P<0.06$)

Conclusión

Mientras no se notó ningún beneficio por el uso de grasa en la dieta de las cerdas, la grasas insaturadas (en este caso aceite de canola) durante el último tercio de la gestación y durante la lactación, promovieron mayor propensión al estrés oxidativo en los lechones. Ya que el rendimiento de agentes antioxidantes en la leche materna es alto, el riesgo de que el crecimiento y la salud de los animales se afecten por un mayor potencial oxidativo, deberá observarse en periodos críticos de estrés, típicamente pos-destete.

Referencias

¹Rooke et al., (2001) J. Nutrition 86:21-30.

²Wilkinson et al., (2014) Anim. Prod. Sci. 54:329-338.