

ÁCIDO FERÚLICO, UN NUEVO ADITIVO PARA LA SUPLEMENTACIÓN DE BECERROS PARA EXPORTACIÓN

J. P. Flores Campos*, G. Villalobos Villalobos, D. Domínguez Díaz, J. A. Ortega Gutiérrez, F. Castillo Rangel. 2016. XXVI^a Producción de carne y leche en climas cálidos, Reunión Internacional.

*Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, México. www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Aditivos y promotores del crecimiento](#)

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales sistemas de producción en la ganadería del estado de Chihuahua es el sistema vaca-cría. Una de sus problemáticas es el bajo peso al destete. Generalmente los becerros son destetados en el otoño y vendidos sin ningún programa de pre acondicionamiento (Villalobos et al., 2007). Un manejo nutricional apropiado durante el acondicionamiento de becerros es importante para mejorar el peso vivo y la rentabilidad de las explotaciones (Waggoner et al., 2005), la salud de los becerros (Holland et al., 2010) y para introducir a los becerros a dietas altas en almidón (Waggoner et al., 2005). El desarrollo de nuevas técnicas y el uso de nuevos aditivos es importante para mejorar la eficiencia de los becerros en esta etapa de alimentación. El ácido ferúlico (AF) es una alternativa de origen natural. Estudios recientes reportan el uso de AF como promotor de crecimiento en ganado de carne (González-Ríos et al., 2013). El AF es un ácido hidroxycinámico clasificado como un compuesto fenólico, el cual existe principalmente en las células de la pared de las plantas, granos de cereales y frutas (Hernanz et al., 2001). Es caracterizado como un compuesto bioactivo con propiedades antioxidantes para animales (Roy et al., 2014)). Karami et al. (2010) sugieren el uso de este aditivo en la alimentación de animales domésticos para mejorar sus parámetros productivos. Además, en comparación con otros antioxidantes naturales, este metabolito ha demostrado ser más eficaz para prevenir la oxidación de lípidos y proteínas (Rose et al., 2010). El uso del AF en dietas de acondicionamiento de becerros y su posible beneficio no han sido reportados. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del AF sobre el comportamiento productivo en el acondicionamiento de becerros para exportación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó bajo condiciones naturales de estrés por frío en el Rancho Teseachic, propiedad de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Se consideraron las Normas Oficiales Mexicanas: NOM- 062-ZOO-1999, NOM-024-ZOO-1995, NOM-051-ZOO-1995 y el Código de Bioética y Bienestar Animal de la FZyE-UACH al realizar los procedimientos experimentales. Se usaron 40 becerras, de la cruce entre las razas Hereford, Angus y Charolais. Con una edad promedio de 8 meses y un peso inicial de 154 kg \pm 22.77. Los animales fueron vacunados (Bacterina triple bovina, Bio-Zoo S. A. de C. V., Zapopan, Jalisco, México), desparasitados y vitaminados (Iverfull ADE, Aranda Salud Animal, Querétaro, Querétaro, México) al inicio del experimento. Se alojaron aleatoriamente por pares en corraletas (a la intemperie) de 7.2 m². Se conformaron dos grupos experimentales, siendo los tratamientos: 1) CON (dieta basal; n=20) y AF (7ppm/kg de PV de AF + dieta basal; n=20; Laboratorios Min-kab, S. A. de C. V., Guadalajara, Jalisco, México). El alimento se ajustó a un rechazo del 5- 10 %. Las dietas fueron elaboradas con ingredientes regionales (Tabla 1).

Cuadro 1. Ingredientes y composición química de la dieta (base seca)

Ingrediente.	Dietas	
	CON	AF ²
Rastrojo de maíz (%)	38.14	38.14
Maíz molido (%)	28.00	28.00
Harinolina (%)	22.14	22.14
Pollinaza (%)	8.20	8.20
Melaza de caña (%)	1.46	1.46
¹ Microfos 12:10 (%)	0.87	0.87
Carbonato de Calcio (%)	0.73	0.73
Cloruro de Sodio (%)	0.43	0.43
Ácido ferúlico	0.00	
Composición química calculada		
PC (%)	16.00	16.00
EN _m (Mcal/Kg)	1.53	1.53
Ca (%)	0.98	0.98
P (%)	0.62	0.62

¹Microfos 12:10: 12% P, 11.5% Ca, 0.6% Mg, 160 ppm Mn, 2,850 ppm Zn, 580 ppm Fe, 1,100 ppm Cu, 102 ppm I, 13 ppm Co, 9 ppm Se, 220,000 IU/kg Vitamina A, 24,500 IU/kg Vitamina D y 30 IU/kg Vitamina E.
²Ac. Ferúlico: Ácido Ferúlico.

Se evaluó la ganancia diaria de peso (GDP), consumo de materia seca (CMS) y conversión alimenticia (CA). La información se analizó mediante un diseño completamente al azar con medidas repetidas en el tiempo usando el PROC MIXED (SAS, 2002; Inst. Inc., Cary, NC). El modelo incluyó el efecto de tratamiento y día además de su interacción. Se consideró aleatorio el efecto de animal dentro de tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El CMS (kg) no fue diferente ($P > 0.05$) entre tratamientos (CON: 5.14 ± 0.50 ; AF: 5.90 ± 0.50). Resultados similares fueron reportados por Macías-Cruz et al. (2014) cuando alimentaron con dietas altas en concentrado a corderos suplementados con AF libre a 0 y 0.3 g/d (1.12 vs. 1.10 kg/d, respectivamente). Sin embargo, Soberon et al. (2012) encontraron efecto cuadrático ($P < 0.01$) en CMS cuando alimentaron con dietas altas en forraje a borregos suplementados con 0, 3, 6 y 9 g/d de AF libre (1.25, 1.41, 1.41 y 1.29 kg/d, respectivamente). El efecto de compuestos fenólicos en el CMS no está claro. El consumo de alimento ha sido reportado como deprimido por adición de compuestos fenólicos en la dieta de animales de laboratorio, debido a su actividad tóxica (Jung et al., 1983). Además, estudios in vitro (Chesson et al., 1986) muestran deficiencia en la digestión de la celulosa debido al efecto inhibitor del AF en el crecimiento microbiano del rumen. En contraste (Jung et al., 1988) reportan efectos no negativos del AF en la digestión ruminal, debido a la actividad de desintoxicación microbiana ruminal. En este sentido, cantidades masivas de AF libre (6 g/d) en la suplementación de corderos, no afectó el CMS en el experimento de Soberon, que de hecho permitió un mayor CMS. En este estudio el consumo de AF libre fue de 1.4 g/animal/d, que es una dosis baja comparada con 3 o 6 g de AF libre suplementado en el estudio de Soberon. El peso vivo y la GDP (kg/d) no se vio afectada ($P > 0.05$) por los tratamientos (CON: 208.9 ± 4.33 kg y 0.77 ± 0.12 kg/d; AF: 214.8 ± 4.44 kg y 0.86 ± 0.12 kg/d). Por otro lado, Soberon et al. (2012) no encontraron diferencias en peso vivo y GDP de los corderos alimentados con 0, 3, 6 y 9 g/d de AF libre durante las 4 semanas del estudio. Así mismo, Macías-Cruz et al. (2014) encontraron similar el peso vivo final y la GDP en el experimento de corderas suplementadas con 0 y 0.3 g/d de AF libre (35.52 vs. 34.28 kg, y 0.20 vs. 0.17 kg/d, respectivamente). Los efectos anabólicos sugeridos del AF no son claros. Estudios preliminares (González-Ríos et al., 2013) reportan efectos del AF libre como promotor de crecimiento en ganado de carne, similares a los del clorhidrato de zilpaterol. Sin embargo, resultados reportados por Macías-Cruz et al. (2014) no apoyan esta afirmación, se especula que puede ser a la capacidad de desintoxicación de los microorganismos del rumen a compuestos fenólicos limitado por largos periodos de suplementación, impidiendo la digestión ruminal y la GDP. En este sentido, la duración del presente estudio (56 d) fue más larga que el experimento (34 d) de Macías-Cruz et al. (2014). Debido a los resultados de GDP y CMS, la tasa de conversión alimenticia no fue diferente ($P > 0.05$) entre tratamientos (CON: 7.75 ± 3.78 ; AF: 7.04 ± 3.78). Investigaciones realizadas con corderos (Macías-Cruz et al., 2014) apoyan estos hallazgos, ya que la suplementación de 0 y 0.3 g/d tiene una tasa de conversión alimenticia similar (0.18 y 0.16, respectivamente).

CONCLUSIONES

La suplementación de AF no mejoró el CMS, peso vivo, GDP y la tasa de conversión alimenticia en el pre acondicionamiento de becerros. Se requiere de mayor investigación para ampliar el conocimiento acerca de los beneficios potenciales de las propiedades antioxidantes de este compuesto fenólico en el comportamiento animal.

Agradecimientos: Se agradece a Laboratorios MINKAB por su apoyo económico.

LITERATURA CITADA

- Chesson A., C.S. Stewart, y R.J. Wallace. 1982. Influence of plant phenolic acids on growth and cellulolytic activity of rumen bacteria. *Appl. Environ. Microbiol.* 44:597-603.
- Gonzalez-Rios H., D. A. Gil, y A. Berrondo. 2013. Ferulic acid as feed supplement in beef cattle to promote animal growth and improve the meatquality of the carcass and the meat. En: [Http://www.faqs.org/patents/app/20130041036](http://www.faqs.org/patents/app/20130041036) Consultado 20 Septiembre 2015.
- Hernanz, D., V. Nunez, A. I. Sancho, C. B. Faulds, G. Williamson, B. Bartolome, and C. GomezCordoves. 2001. Hydroxycinnamic acids and Ferulic acid dehydrodimers in barley and processed barley. *J. Agric. Food Chem.* 49:4884-4888.
- Holland B. P., Burciaga-Robles, L. O., Vanoverbeke, D. L., Shook, J. N., Step, D. L., Richards, C. J., y Krehbiel, C. R. 2010. Effect of bovine respiratory disease during preconditioning on subsequent feedlot performance, carcass characteristics, and beef attributes. *J. Anim. Sci.* 88, 2486-2499.
- Jung H.G., y G. C. Fahey, Jr. 1983. Nutritional implications of phenolic monomers and lignin: a review. *J. Anim. Sci.* 57:206-219.
- Jung H.G. 1988. Inhibitory potential of phenolic carbohydrate complexes released during ruminal fermentation. *J. Agric. Food Chem.* 36:782-788.
- Karami M., A. R. Alimon, Y. M. Goh, A. Q. Sazili, and M. Ivan. 2010. Effect of dietary herbal antioxidant supplemented on feedlot growth performance and carcass composition of male goat. *Am. J. Anim. Vet. Sci.* 5: 33 – 39.

- Macías-Cruz U., S. Perord, R. Vicente, F.D. Alvarez, N.G. Torrentera-Olivera, H. González-Ríos, S.A. Soto-Navarro, R. Rojo, C.A. Meza-Herrera, y L. Avendaño-Reyes. 2014. Effects of free ferulic acid on productive performance, blood metabolites and carcass characteristics of feedlot finishing lambs. *J. Anim. Sci.* 92:5762-5768.
- Norma Oficial Mexicana NOM-024-ZOO-1995, Especificaciones y características zoonosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por estos. Publicada en el Diario oficial de la Federación el 16 de Octubre de 1995.
- Norma Oficial Mexicana NOM-051-ZOO-1995, Norma oficial para trato humanitario en la movilización de animales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de Marzo de 1998.
- Rose D. J., G. E. Inglett y S. X. Liu. 2010. Utilization of corn (zea mays) bran and corn fiber in the production of food components. *J. Sci. Food. Agric.* 90:915-924.
- Roy, S., S. K. Metya, N. Rahaman, S. Sannigrahi, and F. Ahmed. 2014. Ferulic acid in the treatment of post-diabetes testicular damage: Relevance to the down regulation of apoptosis correlates with antioxidant status via modulation of TGF- β 1, IL-1 β and Akt signaling. *Cell Biochem. Funct.* 32:115-124.
- SAS Institute. 2002. SAS User's guide. SAS Institute Inc., Cary. NC.
- Soberon M. A., D. J. R. Cherney y J. H. Cherney. 2012. Free ferulic acid uptake in ram lambs. *J. Anim. Sci.* 90:1885-1891.
- Villalobos, G., F. Castillo, D. Dominguez, J. A. Ortega and L. Carlos. 2007. Interaction of forage type and level on conditioning of heifer calves for exportation. *West. Sect. Am. Soc. Anim. Sci.* 58:245-247. Moscow, Idaho.
- Waggoner J. W., Mathis, C. P., Löest, C. A., Sawyer, J. E., y McCollum, F. T. 2005. Impact of preconditioning duration on feedlot performance, carcass characteristics and profitability of New Mexico ranch to rail steers. *West. Sect. Am. Soc. Anim. Sci.* 56, 186-188.

[Volver a: Aditivos y promotores del crecimiento](#)