

## ACEITE PROTEGIDO DE LINO EN DIETAS DE TERMINACIÓN DE NOVILLOS COMO ESTRATEGIA PARA MITIGAR EL IMPACTO DEL ESTRÉS CALÓRICO. RESULTADOS PARCIALES

Juan Layacona<sup>1</sup>; David Gil<sup>1</sup>; Patricio Davies<sup>2</sup>; Sebastián Cuzolo<sup>3</sup>; Darío Pighin<sup>3</sup>; Irene Ceconi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNR, Facultad de Ciencias Agrarias; <sup>2</sup>INTA. EEA General Villegas; <sup>3</sup>INTA. Instituto de Tecnología de Alimentos

ceconi.irene@inta.gob.ar

### Palabras clave:

aceite protegido de lino, estrés calórico, resistencia insulínica, novillos en terminación.

### INTRODUCCIÓN

El consumo elevado de energía puede resultar en un incremento en la cantidad de grasa corporal y eventual obesidad, la cual está positivamente asociada con la manifestación de inflamación metabólica (**IM**) en diversas especies (Xu et al., 2003; Vick et al., 2007) y con el desarrollo de resistencia insulínica (**RI**) en rumiantes (McCann y Reimers, 1986). Existe evidencia sobre la relación entre el desarrollo de IM y RI y una reducida capacidad de vasodilatación y transpiración (Petrofsky et al., 2005). Debido a las propiedades anti-inflamatorias (Schmitz y Ecker, 2008) y a los efectos mitigantes sobre la RI (Nagao y Yanagita, 2008) de los ácidos grasos omega-3, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del suministro de aceite de lino a novillos terminados a corral durante el verano, sobre parámetros productivos, fisiológicos, metabólicos y de calidad de carne.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Cuarenta y ocho novillos (388 ± 2 kg de peso inicial) Aberdeen angus fueron uniformemente asignados por peso a una dieta control sin aceite agregado (control negativo; **CON**; 18,05% de silaje de sorgo forrajero, 78,77% de grano de maíz partido, 1,22% de urea, 1,96% de suplemento vitamínico-mineral; base seca), o a una dieta compuesta por CON+1,90% de producto a base de aceite ruminalmente protegido de girasol (control positivo; **GIR**; 78% de lípidos en el producto protegido; omega-6:omega-3 = 6.5), o a una dieta compuesta por CON+1,92% de producto a base de aceite protegido de lino (**LIN**; 77% de lípidos en el producto protegido; omega-6:omega-3 = 0.6). El alimento fue ofrecido a voluntad por la mañana; la cantidad ofrecida fue ajustada diariamente. El alimento rechazado fue pesado y retirado del comedero una vez por semana, momento en el cual se tomó una muestra del mismo, así como de las raciones y de los ingredientes utilizados. Las muestras se secaron a 65 °C en estufa con circula-

ción forzada de aire, hasta peso constante.

Cada 28 días y antes de suministrar la ración, se registró el espesor de grasa dorsal (**EGD**) entre la 12<sup>va</sup> y 13<sup>va</sup> costilla y el área del ojo del bife por ultrasonografía, el peso y se tomaron muestras de sangre. La tasa respiratoria y muestras de sangre adicionales se registraron en momentos donde el índice de temperatura y humedad corregido por la velocidad del viento y la radiación solar (**ITHc**) fue superior a 74, valor por encima del cual la situación de estrés calórico se clasifica, como mínimo, de "alerta" (Mader et al., 2004). Los registros de ITHc fueron consolidados 1 vez por hora.

Luego de 60 días, los animales fueron faenados y se recolectaron datos de carcasa y se tomaron muestras de carne. El ensayo se llevó a cabo desde el 26/01/15 al 27/03/15. Los datos se analizaron mediante el procedimiento Mixed de SAS 9.3 (SAS Inst. Inc., Cary, NC), de acuerdo a un diseño completamente aleatorizado con 8 repeticiones. El efecto del tratamiento fue considerado significativo o tendencia cuando el nivel de significancia observado fue menor o igual a 5% o cuando fue mayor a 5% y menor o igual a 10%, respectivamente. Cuando el nivel de significancia observado fue menor o igual a 10%, las medias de tratamiento fueron separadas mediante un test *t* (opción *pdiff*).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El 95% de los registros de ITHc superiores a 74 se observó entre las 10 y las 19 h. Dentro de esa franja horaria, el 34% de los registros fue superior a 74.

La ganancia de peso (**GDP**) tendió ( $P = 0,10$ ; Tabla 1) a ser mayor para los animales que recibieron la dieta LIN respecto de los que recibieron la dieta CON ( $P = 0,08$ ) o GIR ( $P = 0,06$ ). El resto de las variables productivas fue similar ( $P \geq 0,13$ ) entre tratamientos. El peso en planta de faena y EGD final promedio y el rendimiento de res grupal fue 434 ± 2 kg, 5,6 ± 0,2 mm y 57,5%, respectivamente.

**Tabla 1.** Respuesta productiva de novillos terminados a corral y alimentados con una dieta sin aceite agregado (CON), o con una dieta con 1,90% de producto a base de aceite protegido de girasol (GIR), o con 1,92% de producto a base de aceite protegido de lino (LIN).

Ítem	Tratamiento				Valor P
	CON	GIR	LIN	EEM <sup>1</sup>	
Peso inicial, kg	390	387	388	4	0,89
CMS <sup>2</sup> , kg·d <sup>-1</sup>	10,2	9,9	10,5	0,2	0,15
GDP <sup>3</sup> , kg·d <sup>-1</sup>	1,14	1,13	1,29	0,06	0,10
Consumo:GDP <sup>4</sup>	8,8	8,8	8,1	0,35	0,28
TE <sup>5</sup> , mm·d <sup>-1</sup>	0,045	0,031	0,042	0,005	0,13
AOB <sup>6</sup> , cm cuadrados	62,3	65,0	64,2	1,2	0,30
Peso de carcasa, kg	247	248	252	2	0,22

<sup>1</sup>Error estándar de la media<sup>2</sup>Consumo de materia seca<sup>3</sup>Ganancia de peso<sup>4</sup>Analizado como GDP:Consumo<sup>5</sup>Tasa de engrasamiento dorsal<sup>6</sup>Área del ojo del bife

## CONCLUSIONES

Los resultados sugieren una tendencia a mejorar la GDP de aquellos animales que consumieron, aproximadamente, 155 g·d<sup>-1</sup> de aceite protegido de lino. La posible vinculación de este resultado con una mejora en la tolerancia al estrés térmico, así como con una mejora en el metabolismo de la glucosa debido a una mayor sensibilidad insulínica en los animales que consumieron aceite de lino, será evaluada cuando se disponga del análisis de los parámetros fisiológicos y metabólicos.

insulin sensitivity in the horse. *J. Anim. Sci.* 85:1144–1155.

Xu, H.; Barnes, G.T.; Yang, Q.; Tan, G.; Yang, D.; Chou, C.J.; Sole, J.; Nichols, A.; Ross, J.S.; Tartaglia, L.A.; Chen, H.J. 2003. Chronic inflammation in fat plays a crucial role in the development of obesity-related insulin resistance. *J. Clin. Invest.* 112:1821–1830.

Trabajo presentado en el 38° Congreso de la Asociación Argentina de Producción Animal, Santa Rosa, La Pampa, 23 al 25 de Septiembre de 2015

## BIBLIOGRAFÍA

Mader, T.L.; Davis, M.S.; Gaughan, J.B.; Brown-Brandl, T.M. 2004. Wind speed and solar radiation adjustments for the temperature humidity index. In: Proc. 16<sup>th</sup> Conference on Biometeorology & Aerobiology, Vancouver, Canada. [https://ams.confex.com/ams/AFAPURBBIO/techprogram/paper\\_77847.htm](https://ams.confex.com/ams/AFAPURBBIO/techprogram/paper_77847.htm) (última visita 13 de Octubre de 2015)

McCann, J.P. y Reimers, T.J. 1986. Effects of obesity on insulin and glucose metabolism in cyclic heifers. *J. Anim. Sci.* 62:772–782.

Nagao, K. y Yanagita, T. 2008. Bioactive lipids in metabolic syndrome. *Prog. Lipid Res.* 47:127–146.

Petrofsky, J.; Lee, S.; Cuneo-Libarona, M. 2005. The impact of rosiglitazone on heat tolerance in patients with Type 2 Diabetes. *Med. Sci. Monit.* 11(12):CR562–569.

Schmitz, G. y Ecker, J. 2008. The opposing effects of n-3 and n-6 fatty acids. *Prog. Lipid Res.* 47:147–155.

Vick, M.M.; Adams, A.A.; Murphy, B.A.; Sessions, D.R.; Horohov, D.W.; Cook, R.F.; Shelton, B.J.; Fitzgerald, B.P. 2007. Relationships among inflammatory cytokines, obesity, and