

# ACIDOS GRASOS ACIDULADOS DE RAPS EN REEMPLAZO DE MELAZA EN LA ALIMENTACION INVERNAL DE TORITOS HEREFORD<sup>1</sup>

## Rapeseed soap stock and molasses in Hereford young bulls winter rations

Claudio Rojas G.<sup>2</sup> y Adrian Catrileo S.<sup>2</sup>

### SUMMARY

Thirty spring born Hereford bulls, 8–9 months old, with average body weight of 235 kg, were fed with five different rations of rapeseed soap stock, molasses, and red clover hay, at Carillanca Exp. Sta. (INIA, Temuco).

Rapeseed soap stock and molasses were included, respectively, at 0 and 25% (T I), 2 and 18.75% (T II), 4 and 12.5% (T III), 6 and 6.25% (T IV), and 8 and 0% (T V), on a D.M. basis. Red clover hay was given at 50, 54.25, 58.5, 62.15, and 67%, respectively.

Besides, oat grain, rapeseed meal, and minerals were offered at 15, 7.5, and 2.5%, respectively. The rations were isoproteic and isoenergetic. A randomized complete block design was used.

Daily gains were close to 1 kg ( $P \geq 0.05$ ). D.M. intakes were 9a, 8.7a, 8.7a, 8.1b, and 7.7c ( $P \leq 0.05$ ) for the five rations respectively. The efficiencies of feed conversion were 8.8a, 8.0b, 7.8b, 8.0b, and 7.9b kg D.M./kg L.W., respectively. The *in vivo* digestibility of the rations was analyzed.

### INTRODUCCION

En los últimos años se ha intensificado el estudio de subproductos de cultivos en la alimentación bovina, como una forma de abaratar los costos. Dentro de ellos, la melaza de remolacha destaca, debido a la amplia zona del país que puede acceder a su uso y a que constituye un alimento muy palatable para el ganado.

Según algunos autores (Corvalán, 1964; Catalán, 1965; Porte y otros, 1982), la melaza en las raciones de bovinos no debe exceder al 30%, para no lesionar los incrementos de peso, debido a su efecto laxante. Sin embargo, otros autores, como Ruiz, Klee y Fuentes (1980), han incluido niveles de hasta un 68% de melaza en la ración, sin provocar trastornos físicos aparentes en los novillos. En dicho trabajo, la mayor inclusión estuvo asociada a mayores ganancias de P.V. y mayores eficiencias de utilización del alimento.

La incorporación de grasa en la dieta como una forma de aumentar el consumo de energía en novillos, en términos generales ha dado buenos resultados (Willey y otros, 1952; Bohman, Wade y Hunter, 1957; Lofgreen, 1965), encontrándose que los niveles del orden del 5% de grasa en la ración, mejoran la ganancia diaria y eficiencia de conversión. En un trabajo reciente, Rojas, Catrileo y Lefno (1987), determinaron que la inclusión de hasta un 6% de ácidos grasos acidulados de raps (AGA) en raciones de engorda, permitió obtener incrementos aceptables en peso y eficiencia de conversión del alimento.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar diferentes combinaciones de AGA ("Soap Stock") y de melaza de remolacha en raciones de engorda, y determinar el efecto en ganancia de peso y consumo de alimentos.

### MATERIALES Y METODOS

El trabajo fue realizado en la Estación Experimental Carillanca (INIA, Temuco), durante la temporada de otoño–invierno de 1985.

<sup>1</sup> Recepción de originales: 13 de noviembre de 1987.

<sup>2</sup> Estación Experimental Carillanca (INIA), Casilla 58–D, Temuco, Chile.

Se utilizaron 30 toritos Hereford de 8 a 9 meses, de aproximadamente 235 kg de peso, nacidos en primavera. Los tratamientos probados se presentan en el Cuadro 1 y se distribuyeron en bloques completos al azar, con seis repeticiones. Las raciones se formularon isoproteicas e isoenergéticas y para incrementos diarios de peso vivo (P.V.) cercanos a 1 kg. Se efectuó análisis de variancia y las medias fueron comparadas por prueba de Duncan (5<sup>o</sup>/o).

El heno correspondió a trébol rosado—ballica de segundo corte, cosechado en el verano de 1984 y los minerales, a harina de huesos y sal, en la proporción de 2:1.

Los AGA y la melaza fueron previamente mezclados con la avena chancada, el afrecho de raps y las sales minerales, agregándose sobre el heno, el cual se entregó picado.

El período pre-experimental se inició el 8 de mayo de 1985 y tuvo una duración de 27 días. El período experimental se inició el 4 de junio y tuvo una duración de 127 días.

En ambos períodos, se utilizó un galpón de 240 m<sup>2</sup>, con radier de cemento, techo de zinc y paredes de albañilería. Cada animal permaneció en un cubículo individual de 2 x 1,1 m, amarrado por el cuello, disponiendo de comedero y bebedero. La cama estuvo constituida por paja de trigo, la que se cambió diariamente.

Se realizó pesaje individual de los animales cada 14 días, sin destare; el consumo individual fue determinado diariamente, por diferencia entre la cantidad de alimento ofrecida y rechazada.

Quincenalmente, se analizó la composición química de las raciones y del heno; también, se analizó cada partida de avena y afrecho de raps, en las variables materia seca (m.s.), proteína total (p.t.), fibra cruda (f.c.) y extracto etéreo (e.e.) (AOAC, 1970). Se determinó digestibilidad *in vivo* de las raciones correspondientes a cada tratamiento, para las variables m.s., p.t., f.c., e.e. y energía bruta (e.b.), usando lignina como indicador. Para esto, se usaron todos los animales de la experiencia, durante dos semanas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La composición química de las raciones correspondientes a cada uno de los tratamientos se entrega en el Cuadro 2. Esta reflejó variaciones propias de los tratamientos.

Al determinar la digestibilidad de los diferentes componentes de las raciones (Cuadro 2), se observó una disminución general de los valores con la inclusión de AGA. Esta fue estadísticamente significativa ( $P \leq 0,05$ ) para la m.s. y e.e. Estos resultados concuerdan con otros trabajos realizados al respecto (Roberts y Mc Kirdy, 1964; Bradley y otros, 1966). Sin embargo, Rojas y otros (1987) observaron aumento de la digestibilidad del e.e., al aumentar el nivel de AGA en la ración.

La inclusión de AGA en todos los niveles ensayados, en reemplazo de la melaza de la ración, no provocó diferencias estadísticamente significativa ( $P \geq 0,05$ ) en P.V., aunque se observó una tendencia gradual a un mayor incremento, a los niveles de 2 y 4<sup>o</sup>/o (18,75 y 12,5<sup>o</sup>/o de melaza), para luego invertirse este efecto

CUADRO 1. Composición porcentual de las raciones (base m.s.) probadas en toritos Hereford

TABLE 1. Composition of the rations (%o, D.M. basis) studied with Hereford bullocks

Alimento	Tratamientos				
	I	II	III	IV	V
AGA <sup>1</sup>	0,0	2,0	4,0	6,00	8,0
Melaza <sup>2</sup>	25,0	18,75	12,5	6,25	0,0
Heno	50,0	54,25	58,5	62,75	67,0
Grano avena	15,0	15,00	15,0	15,00	15,0
Afrecho de raps	7,5	7,50	7,5	7,50	7,5
Sales minerales	2,5	2,50	2,5	2,50	2,5
Total	100,0	100,00	100,0	100,00	100,0

<sup>1</sup> Ácidos grasos acidulados de raps

<sup>2</sup> De remolacha

**CUADRO 2. Composición química (base m.s.), coeficientes de digestibilidad y resultados de la engorda de toritos, obtenidos de raciones con diferentes combinaciones de melaza y ácidos grasos acidulados**

**TABLE 2. Chemical composition (D.M. basis), digestibility coefficients and feedlot performance of young bulls, according to rations with different levels of molasses and acidulated fatty acids**

	Tratamientos <sup>1</sup>				
	I	II	III	IV	V
Niveles de Melaza (‰ b.m.s.):	25	18,75	12,5	6,25	0,0
Niveles AGA (‰ b.m.s.):	0	2	4	6	8
<b>Composición Química</b>					
Materia seca, ‰	84,6	86,8	88,6	87,6	88,7
Proteína total, ‰	14,1	14,0	13,9	14,4	13,9
Extracto etéreo, ‰	8,8	9,5	11,8	12,2	14,0
Fibra cruda, ‰	19,5	19,7	20,1	20,8	20,6
Energía bruta, Mcal/kg	4,7	4,8	4,9	4,9	4,9
<b>Coefficientes de Digestibilidad</b>					
Materia Seca, ‰	90,1 a	88,1 b	88,5 b	87,3 b	88,2 b
Proteína cruda, ‰ (N.S.)	48,8	44,2	43,0	45,3	44,4
Extracto etéreo, ‰	88,6 a	76,0 b	75,4 b	73,9 b	73,4 b
Fibra cruda, ‰ (N.S.)	30,4	28,8	28,5	27,6	28,2
Energía bruta, ‰ (N.S.)	45,0	45,1	43,5	43,6	41,4
<b>Resultados Productivos</b>					
P.V. Inicial, kg/an.	244	232	234	232	233
Incremento P.V., kg/an./día (N.S.)	1,025	1,086	1,119	1,013	0,969
P.V. Final, kg/an.	374	370	376	361	356
Consumo m.s. kg/an./día	9,0 a	8,7 a	8,7 a	8,1 b	7,7 c
Consumo energía digestible, Mcal/día	16,3 a	16,2 a	16,7 a	15,7 b	14,4 c
Eficiencia de conversión kg cons./kg incr. P.V.	8,8 a	8,0 b	7,8 b	8,0 b	7,9 b

<sup>1</sup> Seis animales por cada uno.

En cada fila: a, b, c, indican diferencias estadísticas entre medias ( $P \leq 0,05$ ).

a los niveles de 6 y 8‰ (6,25 y 0‰ de melaza) (Cuadro 2). Efectos similares, de una tendencia a menor incremento de peso al incluir grasa vegetal en niveles superiores al 7,5‰ de la ración, han observado otros autores. (Lofgreen, 1965; Rojas y otros, 1987). Sin embargo, a diferencia del presente estudio, el efecto de la inclusión de hasta 68‰ de melaza en la ración, se ha determinado positiva por diversos autores (Lofgreen 1965, Ruiz y otros, 1980).

En cuanto al consumo diario de m.s., se observó una disminución gradual al aumentar los AGA, (y disminuir la melaza), lo que alcanzó significación estadística ( $P \leq 0,05$ ) con niveles de 6 y 8‰ (6,25 y 0‰ de melaza) en la ración. Esta disminución del consumo ha sido también señalada por Lofgreen (1965), tanto para grasas de origen animal como vegetal, para niveles superiores al 5‰. Otros autores no han observado efecto sobre el consumo por la inclusión de grasa

(Roberts y Mc Kirdey, 1964; Bradley y otros, 1966), o por el aumento de la melaza en la ración (Lofgreen, 1965; Ruiz y otros, 1980).

La eficiencia de conversión aumentó significativamente ( $P \leq 0,05$ ) con la inclusión de 2‰ de AGA, en reemplazo de melaza en la ración; niveles superiores de reemplazo no alteraron la eficiencia. Este aumento en eficiencia ha sido observado por Roberts y Mc Kirdey (1964), Willey y otros (1952) y Bohman y otros (1957). Del mismo modo, Rojas y otros (1987) determinaron mejoramiento de la eficiencia ( $P \leq 0,05$ ) con niveles de hasta 4‰ de AGA en la ración.

Esta mayor eficiencia puede explicarse por la depresión en la producción de metano a nivel ruminal, provocada por los ácidos grasos insaturados de cadena larga, que constituyen los AGA. La depresión se origina en la competencia por hidrógeno de éstos con el CO<sub>2</sub> precursor del metano.

La hidrogenación de los ácidos grasos, según Czervawski, Blaxter y Wainman (1966), provoca aproximadamente un 40% de mayor energía metabolizable, de los ácidos oleico, linoleico y linolénico infundidos a nivel ruminal. Por otro lado, estos autores determinaron en 80% la eficiencia de utilización de la energía metabolizable de los ácidos grasos para síntesis corporal. Valores levemente superiores encontraron Rattray y otros (1974). Esto sugiere que dichos ácidos, una vez absorbidos, son incorporados en gran medida directamente a tejidos grasos del cuerpo, sin proceso previo de desdoblamiento.

Al ponderar la digestibilidad de la e.b. de las raciones por el consumo de m.s. de los tratamientos (Cuadro 2), se visualiza que el consumo de energía digestible

fue similar con la inclusión de AGA a los niveles de 2 y 40% (18,75 y 120% de melaza) y menor, a los niveles de 6 y 80%. A pesar de ello, los incrementos de peso fueron iguales (N.S.) y la eficiencia de conversión fue mayor con el aumento de AGA en la ración. Estos resultados estarían reafirmando la mayor eficiencia de utilización de la energía como consecuencia de la inclusión de AGA. Durante el experimento, no se presentaron trastornos digestivos.

Los resultados del presente trabajo permiten concluir que el reemplazo de melaza por AGA estuvo asociado a una disminución en el consumo y a una mayor eficiencia de conversión ( $P \leq 0,05$ ), sin afectar el incremento de P.V.

## RESUMEN

En la Est. Exp. Carillanca (INIA, Temuco), durante la temporada otoño—invierno de 1985, 30 toritos Hereford enteros de 8—9 meses de edad, nacidos en primavera, fueron sometidos a cinco raciones diferenciales (I, II, III, IV y V), que contenían AGA y melaza, en las siguientes proporciones: 0 y 25; 2 y 18,75; 4 y 12,5; 6 y 6,25; 8 y 0%, respectivamente. Las raciones estuvieron constituidas además por heno de trébol rosado—ballica, grano de avena, afrecho de raps y sales minerales en las proporciones (b.m.s.) que se indican: 50; 15; 7,5; y 2,50% (I); 54,25; 15; 7,5; y 2,50% (II); 58,5; 15; 7,5; y 2,50% (III); 62,75; 15; 7,5; y 2,50% (IV); 67; 15; 7,5; y 2,50% (V), respectivamente.

Las raciones se formularon isoproteicas e isoenergéticas, para incrementos diarios de P.V. de 1 kg. El diseño experimental fue bloques completos al azar.

Los resultados señalan incrementos de P.V. cercanos a 1 kg/an./día ( $P \geq 0,05$ ). Los consumos de m.s. correspondieron a 9,0a; 8,7a; 8,7a; 8,1b; y 7,7c kg/an./día ( $P \leq 0,05$ ) y la eficiencia de conversión fue de 8,8a; 8,0b; 7,8b; 8,0b y 7,9b kg de m.s./kg de aumento de P.V. ( $P \leq 0,05$ ), para I, II, III, IV y V, respectivamente. Se determinó digestibilidad *in vivo* de las raciones, para m.s., proteína total, extracto etéreo, fibra cruda y energía. No se observaron trastornos digestivos por efectos de los tratamientos.

## LITERATURA CITADA

- AOAC—Association of Official Agricultural Chemist. 1970. Official Methods. 11th. ed. William Horwist. Washington, D.C.
- BOHMAN, V.R., WADE, M.A., and HUNTER, J.E. 1957. The effects of Chlortetracycline, stilbestrol and animal fat on fattening steers. *J. Anim. Sci.* 16: 833—839.
- BRADLEY, N.W.; JONES Jr., B.M.; MITCHELL Jr., G.E. and LITTLE, C.O. 1966. Fat and urea in finishing rations for steers. *J. Anim. Sci.* 25: 480—483.
- CATALAN S., GUILLERMO. 1965. Engorda de novillos a galpón, utilizando coseta de remolacha azucarera. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. 55 p. (Tesis Ing. Agr.).
- CORVALAN, G. LUIS. 1964. Engorda invernal de novillos estabulados, usando coseta y melaza de remolacha azucarera. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. 81 p. (Tesis Ing. Agr.).
- CZERVAWSKI, K.L., BLAXTER, K.L., and WAINMAN, F. W. 1966. The metabolism of oleic, linoleic and linolenic acids by sheep with reference to their effects on methane production. *Br. J. Nutr.* 20: 349—362.
- LOFGREEN, G.P. 1965. Net energy of fat and molasses for beef heifers with observations on the method for net energy determination. *J. Anim. Sci.* 24: 480—487.

- PORTE F., EDUARDO, RAMIREZ M., RAUL, BEJARES S., PEDRO y COQUELET M., PABLO. 1982. Uso de distintos niveles de melaza de remolacha azucarera y diferentes formas de proporcionarla en dietas para engorda de toritos y novillos Hereford en confinamiento. *Avances Producción Animal*. 7: 63–67.
- RATTRAY, P.V., GARRET, W.N., HINMAN, N., and EAST, N.E. 1974. Energy cost of protein and fat deposition in sheep. *J. Anim. Sci.* 38: 378–382.
- ROBERTS, W.K. and Mc KIRDY, J.A. 1964. Weight gains, carcass fat characteristics and ration digestibility in steers as affected by dietary rapeseed oil, sunflowerseed oil and animal tallow. *J. Anim. Sci.* 23: 682–687.
- ROJAS G., CLAUDIO, CATRILEO S., ADRIAN y LEFNO M., NORA. 1987. Niveles de utilización de ácidos grasos acidulados de raps en la alimentación invernal de toritos Hereford. *Agricultura Técnica (Chile)* 47 (1): 15–20.
- RUIZ N., IGNACIO, KLEE G., GERMAN y FUENTES V., ROLANDO. 1980. Engorda en novillos con raciones basadas en altos niveles de melaza de remolacha azucarera. *Agricultura Técnica (Chile)* 40 (2): 89–94.
- WILLEY, N.B., RIGGS, J.K., COLBY, R.W., BUTLER Jr., O.D., and REISER, RAYMOND. 1952. The influence of level of fat and energy in the ration upon feedlot performance and carcass composition of fattening steers. *J. Anim. Sci.* 11: 705–711.