

**NR 25. SUPLEMENTACIÓN CON GRASA A HENO DE PASTO LLORÓN (*Eragrostis curvula*)
CV. TANGANIKA. 2. LÍMITES A LA SUPLEMENTACIÓN GRASA**

L. Godio, G. Alcantú, G. Cufre, R. P. Maffioli, P.J. Provencal

Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional Río Cuarto. Córdoba, República Argentina

Abstract

**Fat supplementation on weeping lovegrass hay (*Eragrostis curvula*) cv. Tanganika.
2. Limits to fat supplementation**

The aim of the present study was to determine the maximum level of fat, that could be added in high forage diets without affecting intake and forage utilization. The basal diet (T0) consisted of ground weeping lovegrass hay to which, saccharose, urea, blood meal, bone ash, and macro-microminerals were added. For fat supplemented diets, tallow was added to enhance lipid level to 6 (T6) and 12 % (T12). Diets were fed at random to three groups of three wethers each (26.46 ± 3.37 kg). DM intake, DM, CP, NDF, ADF digestibility, urine pH, cholesterol and triglycerides were measured. Data were analysed using a complete randomized design with 3 repetitions. The significance between means was tested by Tuckey's test at 5 % level. According to increased levels of fat a great variability inside treatments was observed. T12 lowered intake (18.8 vs. 53.36 and 49.17 for T12, T0 and T6). Fiber digestibility (NDF 53.0; 47.0 y 40.9 y ADF 47.5; 42.2 y 33.6 for T0, T6 and T12 respectively) decreased with level of fat added but differences, were not significant and are not enough to explain 65 % in intake depression. Triglycerides and cholesterol in T6 were greater than T0. There were no statistical differences between other analyzed fractions. According to the present study it seems improbable to explain intake depression in the highest fat level due to the digestive process itself

Palabras claves: Rumiantes, suplementación-grasa, dietas-fibrosas, consumo, digestibilidad.

Key words: Ruminants, fat-supplementation, forage-based-diet, intake, digestibility.

Introducción

Son ampliamente conocidos los efectos inhibitorios de los lípidos sobre la actividad microbiana ruminal, particularmente de los organismos celulolíticos y metanogénicos (Palmquist, 1988). En la primer parte de esta serie (Godio *et al.*, 1995), con dietas muy similares a las del presente trabajo y niveles de lípidos totales de: 4.56; 7.03 y 9.50 % de la materia orgánica (MO), no se observaron efectos negativos sobre el consumo ni sobre la digestibilidad de la materia seca (MS), componentes fibrosos y nitrogenados.

El objetivo de este trabajo fue estimar el máximo nivel de energía posible de adicionar, en forma de grasa, a dietas fibrosas sin afectar el consumo ni la utilización del alimento base.

Materiales y métodos

Se utilizaron 9 ovinos machos adultos de similar edad y 26.46 ± 3.37 kg de peso vivo (PV), desparasitados e inyectados im con vitaminas A, D y E, con los que se formaron 3 grupos de PV medio similar y ubicaron en jaulas individuales, dentro de un galpón térmicamente aislado, durante 32 días (adaptación 21 días, consumo voluntario (CV) 5 días, digestibilidad (Dig) 6 días).

Se integraron 3 dietas (tratamientos T0, T6 y T12), detalladas en el cuadro 1, mezclando los suplementos entre sí y homogeneizándolos con el total de heno molido de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) de cada dieta. Se ofreció agua diariamente a las 8.00 y 16.00 h midiéndose el consumo individual, inmediatamente después se suministró el alimento, *ad libitum* durante los períodos de adaptación y CV y restringido al 1.3 % del PV durante la estimación de Dig.

Cuadro 1. Ingredientes y composición de las dietas.

	Tratamientos		
	T0	T6	T12
Ingredientes (base MS)			
Pasto llorón (heno)	91.1	88.3	83.2
Urea	1.3	1.2	1.2
Harina de Sangre	2.0	1.9	1.8
Harina de Hueso	3.6	3.4	3.3
Mezcla Mineral ^a	0.1	0.1	0.1
Sacarosa	1.8	1.7	1.7
Grasa ^b	0	3.4	8.7
Composición Química (%)			
Base MS			
Cenizas	8.88	7.92	6.88
Ca	1.10	1.03	0.99
Base MO			
PB	11.72	9.95	9.58
EEác	2.53	6.17	11.84
FDN	80.61	79.66	72.63
FDA	38.98	37.54	33.56
LDA	5.52	4.75	4.48

a: Ca: 21.7%, P: 13.4%, Na: 5.0%, Mg: 1.5% y microminerales. b: Sebo bovino

Las dietas se asignaron al azar a cada grupo y la adaptación a T6 y T12 fue gradual, en períodos de 4 días. Diariamente se tomaron muestras proporcionales de alimento, heces y orina, formando un pool por animal para analizar: MS, cenizas (C), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), lignina detergente ácido (LDA), calcio (Ca) y extracto etéreo (EEác) por extracción en Soxhlet con hexano-ácido acético glacial (9:1) v/v en alimento y heces y pH en orina. Al finalizar el ensayo se determinó en cada animal: pH del licor ruminal y en sangre colesterol y triglicéridos. Los valores de CV (MS y agua), Dig (MS, PB, FDN, FDA), pH de la orina y parámetros sanguíneos, se analizaron mediante un diseño completo al azar con tres repeticiones, las diferencias entre medias se compararon por el test de Tuckey al 5 %.

Resultados y discusión

El menor CV MS en T12 (cuadro 2) no sería atribuible a un efecto de palatabilidad. El primer día en que se suministró esta dieta, durante el período de adaptación, la ingestión fue similar a la de días previos y a la de los grupos que consumían T0 y T6, desde el segundo día se registró una abrupta disminución a solo el 38 % del consumo previo.

Tampoco la Dig MS puede explicar la caída del CV, ya que si bien se observa una tendencia hacia menor DigMS a medida que aumenta el contenido lipídico de las dietas (cuadro 2), las diferencias de los promedios no fueron significativas y se deben a un animal en T6 y uno en T12, mientras que los otros cuatro animales en estas dietas mostraron Dig MS dentro del rango de los que consumían T0. Esto es coincidente con lo observado en desaparición de MS corregida por grasa, con las mismas dietas, *in situ* (valores no informados), con los resultados de un trabajo anterior (Godio *et al.*, 1995) y con Bayourthe *et al.* (1993).

Parece evidente que otros factores, no relacionados a los procesos digestivos en rumen, deban explicar el menor consumo en T12. Rehfeld (1989) observó que dietas con alto contenido graso estimulan fuertemente la secreción de colecistoquinina, y ha sido demostrado (Baile y Della-Fera, 1984; NRC, 1987) que la colecistoquinina secretada por el sistema nervioso central es un importante factor que regula la saciedad en ovinos. Nicholson y Omer (1983) determinaron que la infusión intestinal de ácidos grasos de cadena larga reduce la motilidad de los pre estómagos en ovinos. La inhibición del consumo por aumento de la oxidación de ácidos grasos en hígado debido a la ingestión de dietas ricas en grasa fue propuesta por Langans y Scharrer (1987). Un derivado de la procolipasa pancreática, enteroestatina, inhibe el consumo (Erlanson-Albertsson, 1992).

Cuadro 2. Consumo voluntario, digestibilidad de la MS y sus componentes nitrogenados y fibrosos, pH de orina y licor ruminal y parámetros sanguíneos.

	Tratamientos		
	T0	T6	T12
Consumo			
MS (g/PV ^{0.75})	53.36 ± 6.02 ^a	49.17 ± 12.09 ^a	18.80 ± 11.80 ^b
Agua (litros/día)	0.95 ± 0.20	1.16 ± 0.11	1.09 ± 0.19
Digestibilidad (%)			
MS	46.8 ± 3.70	44.1 ± 6.60	40.5 ± 9.21
PB	64.2 ± 2.50	65.3 ± 4.14	66.3 ± 5.47
FDN	53.0 ± 3.27	47.0 ± 6.32	40.9 ± 9.60
FDA	47.5 ± 3.66	42.2 ± 6.90	33.6 ± 12.12
pH			
Orina	7.18 ± 0.16	6.55 ± 0.24	7.01 ± 0.33
Licor Ruminal	7.52 ± 0.38	7.49 ± 0.44	—
Parámetros sanguíneos			
Colesterol (mg/dL)	123 ± 5.70 ^a	186 ± 53.52 ^b	157 ± 23.03 ^{ab}
Triglicéridos (mg/dL)	77 ± 11.37 ^a	145 ± 28.11 ^b	103 ± 7.00 ^{ab}

a, b: Valores con distinta letra dentro de fila difieren significativamente ($P < .05$).

Emery *et al.* (1992) sugieren que el efecto depresor, por oxidación de ácidos grasos en hígado, podría explicar el bajo consumo de vacas lecheras al inicio de lactancia. En el presente trabajo los animales se encontraban en sub mantenimiento, la oxidación hepática de la suma de ácidos grasos dietarios y movilizados, puede ser una explicación aceptable al reducido consumo en T12.

La mayor variabilidad dentro de tratamiento, en DigMS y especialmente en Cvo a medida que se incrementó el tenor graso de la dieta, con los mismos animales que habían mostrado considerable uniformidad en estos parámetros (Cufre *et al.*, 1996), sugiere la acción de factores reguladores de la ingestión no activos con dietas de niveles lipídicos normales.

La Dig de la fracción fibrosa (FDN y FDA) de todos los animales de T12 presentó valores inferiores a los de T6 y estos a su vez menores a los de T0. A pesar de esta tendencia y al igual que en la Dig PB, las diferencias no alcanzaron significancia estadística. Las características de la dieta base utilizada (alto tenor de forraje, aportes suficientes de macro y microminerales, particularmente Ca y nitrógeno de alta y baja solubilidad), permiten una adecuada funcionalidad ruminal y microbiana (insalivación y pH para máxima biohidrogenación) que unido al tipo de lípido empleado (baja solubilidad, altamente esterificado, ácidos grasos saturados o poco insaturados de 16 y 18 carbonos) son todos factores que contribuyen a reducir el efecto inhibitorio de las grasas en rumen (Palmquist, 1988)

El análisis del licor ruminal en T12 se vio dificultado por el bajo volumen que se logró coleccionar y la gran contaminación con saliva.

El colesterol y los triglicéridos plasmáticos de T6 fueron significativamente mayores al los de T0. Los valores de T12 se elevaron no significativamente respecto de T0 presumiblemente por la menor ingestión total de grasa debido al menor consumo.

Conclusiones

Dadas las condiciones dietarias para lograr una adecuada funcionalidad del rumen y su población microbiana. Los límites a la suplementación con grasas, de las características del sebo, pueden estar dados más por la disminución del consumo debida a reguladores no relacionados a los procesos digestivos que a efectos inhibidores de la grasa sobre la digestión ruminal.

La suplementación grasa pondría de manifiesto mecanismos reguladores del consumo normalmente no operantes en dietas con niveles bajos de lípidos.

Literatura citada

- Baile, C. A. y M. A. Della-Fera. 1984. Peptidergic control of food intake in food-producing animals. *Fed Proc.* 43:2898.
- Bayourthe, C., R. Moncoulon y M. Vernay. 1993. Effect of protein-protected fat on ruminal and total nutrient digestibility of sheep diets. *J. Anim. Sci.* 71:1026

- Cufre, G., G. Alcantú, L. Godio, R. P. Maffioli y P. J. Provencal. 1996. Caracterización físico-química y valor nutricional del heno de moha. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 16(Sup. 1):168.
- Emery, R. S., J. S. Liesman y T. H. Herdt. 1992. Metabolism of long chain fatty acid by ruminant liver. *J. Nutr.* 122:832.
- Erlanson-Albertsson, C. 1992. Enteroestatin: The pancreatic procolipase activation peptide - A signal for regulation of fat intake. *Nutr. Rev.* 50:307.
- Godio, L., G. Cufre, G. Alcantú, R. P. Maffioli y P. J. Provencal. 1995. Suplementación con grasa a heno de pasto llorón (*Eragrostis cúrva*) cv. Tanganika. 1. Efecto sobre el consumo y la digestibilidad. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 15:486.
- Langans, W. y E. Scharrer. 1987. Evidence for a vagally mediated satiety signal derived from fatty acid oxidation. *J. Auton. Nerv. Syst.* 18:13.
- National Research Council. 1987. Predicting feed intake of food-producing animals. National Academy of Sciences Press, Washington, D.C.
- Nicholson, T. y S. A. Omer. 1983. The inhibitory effect of intestinal infusions of unsaturated long-chain fatty acids on forestomach motility of sheep. *Br. J. Nutr.* 50:141
- Palmquist, D. L. 1988. The feeding value of fats. 293-311. In Ørskov, E. R. ed. *Feed Science*. Amsterdam, Elsevier Science Publishers B.V.
- Rehfeld, J. F. 1989. Cholecystokinin. In *Handboock of Physiology*. Schultz, S. ed. Vol. 2, Sect. 6, pp. 337-358. Bethesda, American Physiological Society.