

TRATAMIENTO DE HENO DE GRAMINEAS CON AMONIACO ANHIDRO EN RACIONES DE NOVILLOS¹

Anhydrous ammonia treatment of gramineous hay, in steers rations

Ljubo Goić M.², Enrique Siebald S.² y Mario Matzner K.²

SUMMARY

During the winter of the season 1984/85, a 70 days trial was conducted, with grass hay, treated with anhydrous ammonia (1.5% D.M.), using the "stack method". Eighteen Hereford steers (280 kg initially) were used to compare the following treatments: I. Hay baled 1 day after cutting, with immediate application (27.12.84) of NH₃ (60% D.M.); II. Hay baled in a conventional way plus NH₃ application (20.02.85); and III. Hay baled conventionally (check).

All treatments were fed in a yard; they were supplemented with 3 kg of barley and 0.6 kg of rapeseed meal, plus mineral salts (0.116 kg/animal/day). The hay analysis were 66.6, 82.7, and 79.4% D.M.; 13.2, 13.3, and 6.3% total protein; 55.3, 54.8, and 47.7% DIV and 36.4, 37.4, and 37.0% fiber, respectively, for treatments I, II, and III. Liveweight gains of steers were 0.803, 0.837, and 0.748 kg/day (P ≥ 0.05). Hay intake was 6.65, 5.84, and 5.58 kg/day, respectively. Good effects were observed on the nutritive value, but these were not reflected on the steers' liveweight gains.

INTRODUCCION

La conservación de forrajes es una práctica muy recomendable para el buen manejo de las praderas permanentes de la zona sur. El 72% del forraje conservado se hace en forma de heno (INE, 1979), que normalmente resulta de bajo valor nutritivo, debido a que en el período sin lluvias las plantas están maduras. La pradera está constituida mayoritariamente por gramíneas (ballicas, bromos, pasto ovillo, pasto miel, etc.), caracterizándose el heno por bajos valores proteicos y baja digestibilidad.

Estudios buscando mejorar el valor nutritivo de heno de praderas, por medios químicos, son escasos; sin embargo, Moore y otros (1982), trabajando con heno maduro de pasto ovillo, obtuvieron incrementos del N, de 1,12 a 1,96%, y de la digestibilidad, entre 47,7% a 54%, con el tratamiento de amoníacos.

La digestibilidad de la celulosa y hemicelulosa fueron incrementadas de 49,5 a 62,1% y de 49,8 a 71,7 respectivamente. Respecto al consumo, la diferencia fue 17%, a favor del heno tratado. Con los henos tratados, los animales ganaron 0,31 kg/día más que cuando alimentados con heno sin tratar.

Como las pérdidas de nutrientes en el proceso de henuficación están en relación directa al largo del período de secado (Perry, 1980), debido a que las plantas continúan respirando, se estimó que con una aplicación de amoníaco se interrumpiría dicho proceso, conservando mayor cantidad de nutrientes el forraje tratado con 60% de humedad.

Respecto a la cantidad de amoníaco anhidro a usar, Wylie (1921) encontró que los tratamientos con 2 y 3%, prácticamente duplicaban el contenido de N, mejoraban la digestibilidad de la m.s. y el consumo de fleo, incrementándose levemente las ganancias diarias de peso.

En el presente trabajo, se explora la alternativa de mejorar el valor nutritivo de los henos, típicos de la zona sur del país, a través de la aplicación de amoníaco anhidro, en henos con distintos contenidos de m.s.

¹ Recepción de originales: 15 de octubre de 1986.

² Estación Experimental Remehue (INIA), Casilla 1110, Osorno, Chile.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Remehue (INIA), Osorno, durante 70 días, en el período de invierno de 1985. Se usaron 18 novillos herefords, de 280 kg de P.V., como promedio, los cuales fueron distribuidos en bloques al azar, a los siguientes tratamientos:

- I. Heno enfardado un día después del corte, tratado con 1,50/o de amoníaco anhidro, el 27.12.84.
- II. Heno enfardado tradicionalmente, más 1,50/o de amoníaco anhidro, aplicado el 20.02.85.
- III. Heno enfardado tradicionalmente (testigo), seco en condiciones de campo.

El material a henificar provino de una pradera mejorada, en cuya composición botánica predominaban ballicas, pasto ovillo, pasto miel, pasto oloroso y pasto cebolla.

Los animales de todos los tratamientos recibieron diariamente una suplementación de 3 kg de cebada aplastada, más 0,6 kg de afrecho de raps y 0,116 kg de harina de hueso más sal (2:1), por cabeza.

Los novillos fueron desparasitados contra gastrointestinales e implantados con Ralgro, veinte días antes del inicio del ensayo, y manejados en corrales con piso de cemento, semitechados.

Para la confección del heno, se marcaron franjas en el potrero, las cuales fueron cosechadas aleatoriamente, para cada tratamiento. El método de aplicación de amoníaco anhidro fue el conocido como "Noruego",

en pilas de fardos (Sundstøl, Coxwoth y Mowart, 1978), previamente ordenados y cubiertos herméticamente con plástico negro. Se aplicó amoníaco al 1,50/o del peso de los fardos, mediante mangueras plásticas conectadas a balones de amonio de 45 kg.

Las pilas fueron abiertas a los 147 días, en el tratamiento I, y 84 días, en el tratamiento II. Todos los henos fueron cortados el 26 de diciembre de 1984. Para suministrar el heno tratado a los animales, se retiraban los fardos, de la correspondiente pila el día anterior, con el fin de evitar los olores característicos del amoníaco; el heno fue ofrecido *ad-libitum*, sin problemas en el manejo.

El consumo de los alimentos se controló diariamente, con muestreos cada 14 días. En estas muestras se analizó proteína total (N x 6,25), fibra cruda (AOAC, 1970), fibra detergente ácido y fibra detergente neutro (Van Soest y Wine, 1968) y digestibilidad *in vitro* de la m.s. (Tilley y Terry, 1963).

El peso de los animales fue controlado cada 14 días y las ganancias de peso diarias fueron calculadas por regresión, usando los aumentos de peso en relación a los períodos de pesaje.

RESULTADOS Y DISCUSION

Características de los alimentos usados

El material a henificar se muestreó, previamente, al momento de aplicar el amoníaco; las características del heno testigo, se analizaron el 28 de febrero de 1985 (Cuadro 1). Se aprecia que el heno húmedo tratado tenía un 600/o de m.s., por lo que aún estaba en

CUADRO 1. Valores nutritivos de los henos y suplementos usados (0/o)

TABLE 1. Nutritive values of the hays and supplements used (0/o)

Materiales analizados	m.s.	Proteína total	Dig. <i>in vitro</i>	Fibra cruda	FDA	FDN
Valores en las fechas indicadas ()						
Heno testigo (28.02.85)	86,9	7,3	53,0	41,2		
Heno para aplic. HN3 (28.02.85)	86,5	7,6	53,5	38,8		
Heno húmedo (27.12.84)	60,0	8,0	55,4	35,6		
Valores promedios durante el experimento						
Heno sin tratar	79,4	6,3	47,7	37,0	48,4	66,9
Heno tratado el 28.02.85	82,7	13,3	54,8	37,7	43,2	66,5
Heno tratado húmedo el 27.12.84	66,6	13,2	55,3	36,4	44,1	67,3
Suplementos						
Afrecho de raps	92,2	39,0	79,0	9,1		
Cebada aplastada	83,5	12,5	83,5	3,8		

FDA: fibra detergente ácido; FDN: fibra detergente neutro.

proceso de henificación; sin embargo, los valores de proteína total y digestibilidad fueron sólo levemente superiores al tratamiento tratado en febrero y al testigo, por lo que estas características no tendrían mayores implicancias en las ganancias de peso.

Por los valores promedios durante el experimento, se observa un gran efecto en la proteína total de los tratamientos con amoníaco, producto de la absorción de nitrógeno por el heno. Las cifras más que duplican el valor del heno testigo. También se observa que este efecto es similar para los dos tratamientos con amoníaco. Los valores de digestibilidad se incrementan aproximadamente en siete puntos, sin existir gran diferencia entre los materiales tratados. La fibra cruda aparece poco alterada por efecto de la aplicación de amoníaco; sin embargo, los valores de fibra en detergente ácido fueron menores para los tratamientos con amoníaco. Los valores de fibra en detergente neutro fueron similares para todos los tratamientos.

Consumo de alimentos

Se observó una tendencia a un mayor consumo del heno tratado húmedo (Cuadro 2), en relación al tratado en febrero y al heno testigo, situación que podría explicarse por los mayores valores en la digestibilidad; además, podría tener una mayor velocidad de peso del alimento en el rumen; sin embargo, el heno tratado en febrero tiende levemente a un mejor consumo. Los consumos de afrecho de raps y cebada fueron constantes.

Ganancia de peso

La suplementación ofrecida y la calidad del heno sin tratar, estimaban una ganancia de 0,750 kg/día.

A pesar que los henos tratados con amoníaco tenían casi el doble de proteína total que el testigo y una energía estimada superior, por su mayor digestibilidad (Cuadro 1), estas diferencias no se reflejaron en mayores ganancias de peso. Esta poca respuesta a los tratamientos podría explicarse por una mayor velocidad de paso de la ingesta, contrapesando los efectos de la mayor digestibilidad. La eficiencia de conversión tendió a ser mejor en el tratamiento con amoníaco aplicado en febrero (húmedo).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos reafirman trabajos anteriores, donde hay un mejoramiento de los henos en proteína total, digestibilidad y consumo de los animales; sin embargo, estas ventajas no se manifestaron en las ganancias de peso. Sería necesario estudiar concentraciones superiores de amoníaco (2,5 a 30/o), a fin de acumular antecedentes que permitan conclusiones más generales, como asimismo, determinar los efectos de la suplementación, en relación a raciones exclusivas de heno tratado.

CUADRO 2. Consumo de alimentos, ganancia de peso y eficiencia de conversión de los novillos

TABLE 2. Feed consumption, L.W. gains, and conversion efficiencies of the steers

	TRATAMIENTOS ¹		
	I Heno húmedo + NH ₃	II Heno + NH ₃	III Heno (testigo)
Consumo (kg m.s./día/animal):			
Heno	6,65	5,84	5,58
Afrecho de raps	0,55	0,55	0,55
Cebada	2,50	2,50	2,50
Total	9,70	8,89	8,63
Ganancia de peso (kg/día) ²	0,803	0,837	0,748
Peso inicial (kg)	281,0	279,5	281,1
Eficiencia de conversión	12,08	10,62	11,53

¹ Además de cebada (3 kg) + afrecho de raps (0,6 kg) + harina de hueso y sal (2:1).

² No significativo ($P \geq 0,05$).

RESUMEN

Durante el invierno de la temporada 1984/85, se evaluó heno de praderas de la zona sur, con aplicaciones de amoníaco anhidro (1,5% m.s.), usando el método de pilas de fardos. Se utilizaron 18 novillos herefords, de 280 kg de peso inicial. Los tratamientos usados fueron: I. Heno enfardado un día después del corte y aplicación inmediata de NH₃ el 27.12.84, con 60% de m.s. II. Heno enfardado en forma convencional y aplicación de NH₃ el 20.02.85. III. Heno enfardado convencionalmente (testigo).

La fecha de cosecha fue 26.12.84. Todos los tratamientos se manejaron en corrales y fueron suplementados

con 3 kg de cebada y 0,6 kg de afrecho de raps, más sales minerales (0,116 kg/animal/día). Los análisis de los alimentos fueron: 66,6; 82,7; y 79,4% de m.s.; 13,2; 13,3; y 6,3% de proteína total; 55,3; 54,8; y 47,7% de DIV; y 36,4; 37,4 y 37,0 de fibra, respectivamente para los tratamientos I, II y III. Las ganancias de peso de los novillos fueron: 0,803; 0,837 y 0,748 kg/día, respectivamente, y no fueron diferentes ($P \geq 0,05$). El consumo de heno fue 6,65; 5,84 y 5,58 kg/día, para los tratamientos mencionados. Se observó buenos efectos en los valores nutritivos, pero no se reflejaron en mayores ganancias de peso.

LITERATURA CITADA

AOAC—Association of Official Agriculture Chemist. 1970. Official Methods of Analysis. II Ed, Washington, D.C. 1015 p.

INE—Instituto Nacional de Estadísticas. 1979. Encuesta Nacional de Bovinos.

MOORE, K.J.; LACHTENBERG, V.L.; HENDRIX, K.S.; and HERTEL, J.M. 1982. Improving hay quality by amination. Proceedings American Forage and Grassland Council N° 15.

PERRY, T.W. 1980. Beef cattle feeding and nutrition. New York. Academic Press. 383 p.

SUNDSTØL, F., COXWOTH, E. y MOWART, D.N. 1978. Mejora del valor nutritivo de la paja, mediante tratamiento con amoníaco. World Anim. Rev. 20: 13–21.

TILLEY, I.M. and TERRY, R.A. 1963. Two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. Brit. Grass Soc. 18: 104–111.

VAN SOEST, P.J. and WINE, R.H. 1968. Determination of lignin and cellulose in acid-detergent fiber with permanganate. J. Assoc. Anal. Chem. 51: 780.

WYLIE, A.R.G. 1982. Ammonia treatment of hay. Annual Report on Research and Technical Work of the Department of Agriculture for Northern Ireland. Agricultural and Food Chemistry.