

NIVELES DE HENO Y COSETA HUMEDA EN LA ALIMENTACION INVERNAL DE VACAS EN LACTANCIA¹

Hay and sugar-beet pulp levels for winter feeding of lactating cows

Walter Bonilla E.², Germán Klee G.² e Ignacio Ruiz N.³

SUMMARY

Different levels of hay and wet sugar-beet pulp were evaluated with lactating cows. In Trial 1, 20 Holstein cows were used, in a complete randomized block design, during a 98 day period, to compare four treatments: I) 0.5; II) 1.3; III) 1.8; and IV) 2.3 kg of hay/100 kg of live weight. All treatments also received: wet sugar-beet pulp *ad libitum*, 1.5 kg of rapeseed meal and 0.2 kg of a mineral mix - ture/cow/day. Milk production (4% FCM) was 9.9, 11.2, 11.2, and 12.2 kg/cow/day ($P > 0.05$), and total dry matter (DM) intake was 11.2^a, 13.2^b, 13.5^b, and 14.2^b kg/cow/day ($P < 0.05$), for treatments I, II, III and IV, respectively.

In Trial 2, 25 Holstein cows were used, during a 126 day period, to compare five treatments; I) 0.25, II) 0.70, III) 1.10, IV) 1.75, and V) 2.40 kg of hay/100 kg live weight. The other part of the ration, was similar to Trial 1. Production of FCM was 10.9, 13.0, 12.7, 12.5, and 12.4 kg/cow/day ($P > 0.05$), and total DM intake was 13.7, 13.7, 12.8, 14.0 and 14.2 kg/cow/day ($P > 0.05$), for treatments I, II, III, IV, and V, respectively.

In both trials, addition of different levels of hay above 0.25 kg/100 kg of live weight had no effect on FCM production. Supply of different levels of hay will depend on the comparative costs of hay vs. pulp.

INTRODUCCION

La coseta es un subproducto de la remolacha azucarera (*Beta vulgaris*, var. saccharifera), que en ciertas regiones del país se utiliza para la alimentación invernal del ganado. En Chile se dispone de numerosos antecedentes referentes al valor nutritivo y utilización de la coseta seca. Al respecto, existe una amplia revisión bibliográfica sobre el uso de este recurso alimenticio, tanto en ganado de leche como en engorda de novillos (Pérez, 1976).

En relación a la utilización de coseta húmeda, la información disponible es más escasa. Un bajo consu-

mo de materia seca (m.s.), como así también una escasa producción de leche con bajo contenido de materia grasa (m.g.), parecieran ser serias limitantes de la coseta húmeda, cuando se utiliza como ración base para vacas en lactancia.

Jahn, Klee y Bonilla (1980) obtuvieron producciones de alrededor de 9 kg/vaca/día de leche corregida al 4% de m.g. y consumos de m.s. total cercanos a los 10 kg diarios. Naturalmente, estos consumos de m.s. no son adecuados para suplir los requerimientos de vacas con un potencial de producción mayor de 10 kg diarios. Trabajos efectuados en Francia (Verité, 1975) demostraron un menor consumo de m.s. y una producción de leche más baja, en aquellas raciones en que la coseta húmeda constituía un gran porcentaje de la m.s. de la ración.

Los dos trabajos que se analizan en la presente publicación tuvieron como objetivo estudiar el valor de la

¹ Recepción de originales: 15 de junio de 1982.

² Estación Experimental Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

³ Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

coseta húmeda para la producción de leche, al incluir diferentes niveles de heno de trébol rosado (*Trifolium pratense* L.).

MATERIALES Y METODOS

Se efectuaron dos experimentos, durante dos períodos invernales consecutivos en la Subestación Experimental Humán, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Los Angeles, Chile. Se utilizaron vacas Holando Europeo, las cuales se mantuvieron estabuladas durante el desarrollo de los ensayos.

Semanalmente se tomaron muestras de leche de dos ordeñas consecutivas, obteniéndose una muestra compuesta cada dos semanas, de la cual se determinó el contenido de m.g. por el método Gerber.

La coseta húmeda se retiró de la Planta IANSA (Industria Azucarera Nacional S.A.) de Los Angeles, cada 2 a 3 días, con el objeto de evitar su deterioro.

Las vacas fueron sometidas a las prácticas habituales de manejo sanitario y control reproductivo que mantiene la Subestación Experimental.

Ensayo 1. Se realizó en el período de junio a septiembre de 1976, durante 98 días. Se utilizaron 20 vacas, con 2 a 3 meses de lactancia, las cuales se distribuyeron, según su producción anterior, número de partos, peso vivo y edad, a los siguientes tratamientos, en un diseño de bloques al azar:

- I. 0,5 kg de heno/100 kg de peso vivo.
- II. 1,3 kg de heno/100 kg de peso vivo
- III. 1,8 kg de heno/100 kg de peso vivo
- IV. 2,3 kg de heno/100 kg de peso vivo.

Los animales de todos los tratamientos recibieron, además: coseta húmeda a discreción; 1,5 kg/vaca/día de afrecho de raps (*Brassica napus* var. oleífera) y 0,2 kg/vaca/día de mezcla mineral, compuesta de harina de huesos y sal en proporción 2:1.

Las vacas se mantuvieron amarradas con cadena, pero con acceso a comedero individual y bebedero automático, soltándose sólo para las dos ordeñas diarias. El peso vivo se determinó cada 2 semanas, inmediatamente después de la ordeña de la mañana. El consumo de alimentos se registró diariamente y en forma individual. Los niveles de heno se ajustaron cada 14 días.

Ensayo 2. Se realizó en el período mayo a septiembre de 1977 y tuvo una duración de 126 días. Se utilizaron 25 vacas, con 2 a 3 meses de lactancia, las cuales

se distribuyeron a los siguientes tratamientos, en un diseño de bloques al azar:

- I. 0,25 kg de heno/100 kg de peso vivo
- II. 0,70 kg de heno/100 kg de peso vivo.
- III. 1,10 kg de heno/100 kg de peso vivo.
- IV. 1,75 kg de heno/100 kg de peso vivo
- V. 2,40 kg de heno/100 kg de peso vivo

Todas las vacas recibieron, además: coseta húmeda a discreción; 1,5 kg/vaca/día de afrecho de raps y 0,2 kg/vaca/día de mezcla mineral, compuesta por harina de huesos y sal en proporción 2:1. Las restantes normas generales de manejo fueron idénticas al Ensayo 1.

RESULTADOS Y DISCUSION

La composición química de los alimentos utilizados en el Ensayo 1 se presenta en el Cuadro 1. En general, la composición de la coseta húmeda y del afrecho de raps concuerda con los resultados promedios dados por otros autores (Vargas y otros, 1965), no ocurriendo así con la del heno de trébol rosado, el cual aparece bajo en su contenido de proteína.

CUADRO 1. Composición química de los alimentos utilizados¹

TABLE 1. Chemical composition of the feed used

	Alimento		
	Coseta húmeda	Heno T. rosado	Afrecho de raps
Materia seca Ensayo 1	18,60	82,90	89,00
Materia seca Ensayo 2	19,00	84,50	89,60
Proteína cruda	8,76	9,83	36,88
Extracto etéreo	0,70	2,88	0,98
Fibra cruda	21,61	33,75	14,53
Extracto no nitrogenado	65,46	48,05	41,02
Cenizas	3,45	5,48	6,58
Calcio	0,57	0,99	0,49
Fósforo	0,10	0,14	0,98

¹ Los valores de la composición química corresponden al ensayo 1 y están expresados en base 100% m.s.

En el Ensayo 1 (Cuadro 2) se observó una tendencia a una mayor producción de leche corregida al 4% de m.g., en los tratamientos con niveles de heno más altos. No obstante, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($P > 0,05$). Al efectuar un análisis de regresión lineal, la regresión de los diferentes niveles de heno sobre la producción de leche corregida al 4% de m.g., tampoco fue estadísticamente significativa ($P > 0,05$).

CUADRO 2. Resultados generales Ensayo 1.

TABLE 2. General results of Trial 1.

	TRATAMIENTOS (kg de heno/100 kg de peso vivo)			
	0,5	1,3	1,8	2,3
Producción de leche, kg/vaca/día	11,6	12,5	13,0	13,7
Leche corregida 40/o m.g., kg/vaca/día	9,9	11,2	11,2	12,2
Materia grasa, o/o	3,0	3,4	3,1	3,3
Aumento de peso vivo, kg/vaca/día	0,40	0,25	0,27	0,32
Consumo de alimentos, kg/vaca/día:				
Coseta húmeda	41,9 (7,8) ¹	39,7 (7,4)	30,7 (5,7)	26,9 (5,0)
Heno de T. Rosado	2,5 (2,1)	5,4 (4,5)	7,9 (6,5)	9,5 (7,9)
Afrecho de raps	1,5 (1,3)	1,5 (1,3)	1,5 (1,3)	1,5 (1,3)
Mezcla mineral	0,2	0,2	0,2	0,2
Total de materia seca	11,2 ^a	13,2 ^b	13,5 ^b	14,2 ^b
Heno en la ración, o/o de la m.s.	18,8	34,1	48,5	55,6
Coseta en la ración, o/o de la m.s.	69,6	56,1	41,9	35,2

¹ Los valores entre paréntesis corresponden al consumo de m.s.

^{a,b} Promedios con letras desiguales son estadísticamente diferentes ($P < 0,05$).

En el Ensayo 2 se agregó un quinto tratamiento, con el objeto de hacer más extremos los niveles de heno y esperando que esta situación se reflejara en diferencias en producción. Sin embargo, al igual que en el Ensayo 1, las diferencias en producción de leche corregida al 40/o de m.g. no fueron estadísticamente significativas. A diferencia del Ensayo 1, se observó una tendencia a una mayor producción de leche solamente al aumentar el nivel de heno de 0,25 a 0,70 kg/100 kg de peso vivo (Cuadro 3).

En ninguno de los 2 trabajos se incluyó un testigo absoluto, con una ración basada sólo en coseta húmeda. A pesar de que ambos ensayos no son comparables, se observa la coincidencia de que el nivel más bajo de heno produjo las menores cantidades de leche, por ciento de m.g. y consumo de m.s.

De acuerdo a la composición química (Cuadro 1) y a datos proporcionados por tablas (NAS, 1978), se efectuó una estimación del valor proteico y energético de las diferentes raciones. El porcentaje de proteína de la m.s. de los distintos tratamientos fue de alrededor de un 120/o y la energía superior a 2,3 Mcal de energía metabolizable (e.m.) por kg de m.s. Según estos datos, la producción real se ajustó bastante bien a la disponibilidad de energía y proteína en los tratamientos del Ensayo 1. De acuerdo a los consumos de m.s., la proteína y energía ingeridas alcanzaría sólo para cubrir los requerimientos de producciones de 12,7 kg de leche corregida al 40/o de m.g., incluso en el tratamiento con mayor consumo de m.s.

Ya se señaló anteriormente que el porcentaje de proteína del heno utilizado es bajo, en comparación a

otros resultados. Al utilizar un heno de mejor calidad, posiblemente se hubieran obtenido respuestas significativas en producción de leche, por un mayor consumo de proteína, al aumentar su nivel en la ración.

En todos los tratamientos de ambos ensayos, el contenido de m.g. de la leche fue superior a un 30/o. Estos porcentajes son superiores a los obtenidos en trabajos anteriores, en los cuales se ha utilizado sólo coseta húmeda en la ración (Jahn y otros, 1980).

Dentro de los factores que intervienen en la producción de niveles adecuados de m.g. en la leche, la forma física y el contenido de fibra cruda de la ración juegan un rol importante (NAS, 1978; Murdock y Hodgson, 1979; Van Soest, 1963). El contenido de fibra cruda de la coseta húmeda es superior al 170/o, estimado como el mínimo para mantener niveles adecuados de m.g. en la leche (NAS, 1978). Esta circunstancia haría suponer que el mejoramiento del contenido de m.g., al adicionar heno a la coseta húmeda, se debería a la modificación de la forma física de la ración.

Los diferentes niveles de heno estudiados en ambos ensayos, significaron consumos que representaron desde un 7 a un 630/o del total de la m.s. de la ración. En consecuencia, al no ser estadísticamente significativas las diferencias en producción, la utilización de diferentes niveles de heno dependerá, en gran medida, de la relación de costos entre heno y coseta en el predio.

CUADRO 3. Resultados generales Ensayo 2

TABLE 3. General results of Trial 2

	TRATAMIENTO (kg de heno/100 kg de peso vivo)				
	0,25	0,70	1,10	1,75	2,40
Producción de leche, kg/vaca/día	12,2	14,1	13,4	13,4	13,3
Leche corregida 4 ^o /o m.g., kg/vaca/día	10,9	13,0	12,7	12,5	12,4
Materia grasa, ^o /o	3,3	3,5	3,7	3,5	3,5
Aumento de peso vivo, kg/vaca/día	0,34	0,32	0,42	0,32	0,30
Consumo de alimentos, kg/vaca/día:					
Coseta húmeda	60,2 (11,4) ¹	50,5 (9,6)	38,8 (7,4)	31,8 (6,0)	20,6 (3,9)
Heno de T. rosado	1,2 (1,0)	3,3 (2,8)	4,8 (4,1)	8,0 (6,7)	10,6 (9,0)
Afrecho de raps	1,5 (1,3)	1,5 (1,3)	1,5 (1,3)	1,5 (1,3)	1,5 (1,3)
Mezcla mineral	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Total de materia seca	13,7	13,7	12,8	14,0	14,2
Heno en la ración, ^o /o de la m.s.	7,3	20,4	32,0	47,9	63,4
Coseta en la ración, ^o /o de la m.s.	83,2	70,1	57,8	42,9	27,5

¹ Los valores entre paréntesis corresponden al consumo de m.s.

RESUMEN

En dos ensayos se estudió, en vacas en lactancia, el efecto de la adición de diferentes niveles de heno de trébol rosado a raciones basadas en coseta húmeda. En el Ensayo 1 se utilizaron 20 vacas Holando Europeo, con 2 a 3 meses de lactancia, las que, en un diseño de bloques al azar, se asignaron a los siguientes tratamientos: I) 0,5; II) 1,3; III) 1,8; y IV) 2,3 kg de heno/100 kg de peso vivo. Además, todos los tratamientos recibieron: coseta húmeda a discreción; 1,5 kg de afrecho de raps y 0,2 kg de mezcla mineral por animal al día. La duración del ensayo fue de 98 días. La producción de leche (4^o/o m.g.) fue de 9,9; 11,2; 11,2 y 12,2 kg/vaca/día ($P > 0,05$), para los tratamientos I; II; III y IV, respectivamente. El análisis de regresión lineal del nivel de heno sobre producción de leche, tampoco fue estadísticamente significativo ($P > 0,05$). Los consumos totales de m.s. fueron de 11,2^a, 13,2^b, 13,5^b y 14,2^b kg/vaca/día, respectivamente ($P < 0,05$).

En el Ensayo 2 se utilizaron 25 vacas Holando Europeo, asignadas en un diseño de bloques al azar, a los siguientes tratamientos: I) 0,25; II) 0,70; III) 1,10; IV) 1,75; y V) 2,40 kg de heno/100 kg de peso vivo. El resto de la ración fue igual al Ensayo 1. La duración del ensayo fue de 126 días. La producción de leche (4^o/o m.g.) fue de 10,9; 13,0; 12,7; 12,5; y 12,4 kg/vaca/día ($P > 0,05$) y los consumos totales de m.s. fueron de 13,7; 13,7; 12,8; 14,0; y 14,2 kg/vaca/día, respectivamente.

La adición de diferentes niveles de heno a partir de 0,25 kg/100 kg de peso vivo, en ambos ensayos, no se reflejó en diferencias significativas en producción de leche. La utilización de uno u otro nivel dependerá, fundamentalmente, de la disponibilidad que tenga el agricultor y del costo que la coseta húmeda tenga puesta en el predio.

LITERATURA CITADA

JAHN, E., KLEE, G. y BONILLA, W. 1980. Coseta húmeda de remolacha azucarera en la alimentación invernal de vacas en lactancia. Agricultura Técnica (Chile) 40(3): 95-100.

MURDOCK, F.R. and HODGSON, A.S. 1979. Effects of roughage type and texture on milk fat secretion and body

weight recovery by lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 62(3): 505-510.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (NAS). 1978. Nutrient requirements of dairy cattle, fifth revised edition. Washington D.C. U.S.A. p. 27-28.

PEREZ, C.R. 1976. Uso de la coseta seca de remolacha azucarera en la alimentación del ganado en Chile (revisión bibliográfica). Chillán, Chile, Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía. 49 p. (Tesis mimeografiada).

VAN SOEST, P.J. 1963. Ruminant fat metabolism with particular reference to factors affecting low milk fat and feed efficiency. A review. *J. Dairy Sci.* 46: 204–216.

VARGAS, M., URBA, R., ENERO, R., BAEZ, H., PARDO, P. y VISCONTI, C. 1965. Composición de los alimentos chilenos de uso en ganadería y avicultura. Santiago, Chile, Ministerio de Agricultura. p. 11–19–24.

VERITE, R. 1975. Comparison between 3 rations containing beet, beet pulp, or maize silage for milk production: Energy utilizations, digestive and metabolic aspect. *Annales de Zootechnic* 24(3): 373–390.