

# Heno y ensilaje de trébol rosado y coseta seca en la alimentación invernal de vacas lecheras<sup>1</sup>

Germán Klee G.<sup>2</sup> y Ernesto Jahn B.<sup>3</sup>

## INTRODUCCION

La producción de leche en el país, es insuficiente para abastecer la demanda nacional. Uno de los factores más importantes que afecta dicha producción, es la alimentación inadecuada de los animales.

La ganadería nacional debe desarrollarse principalmente en base a forrajes; desde este punto de vista, la conservación y utilización

de estos recursos son fundamentales para lograr una producción eficiente. Por otra parte, es importante determinar la forma más adecuada de combinar los forrajes cosechados con subproductos industriales, con el propósito de obtener un mejor aprovechamiento de dichos alimentos.

Numerosos ensayos se han llevado a cabo con el objeto de comparar el valor alimenticio de henos y ensilajes, cosechados a un mismo tiempo y de una misma pradera, para la producción de leche o carne.

Los métodos de conservación de forrajes (henificación o ensilaje) en sí, no tienen efecto sobre la producción de leche, siempre que el consumo de materia seca se mantenga igual para los diferentes métodos y los forrajes, provenientes de la misma pradera, estén bien conservados (Murdoch, 1962; Murdoch y Rook, 1963). Sin embargo, al suministrar los forra-

<sup>1</sup>Los autores agradecen la colaboración de la Industria Azucarera Nacional S. A. (IANSA) por el financiamiento parcial de los experimentos.

También expresan sus agradecimientos al Técnico Agrícola señor Carlos Muñoz B. por la colaboración prestada durante el desarrollo de los ensayos.

Recepción originales: 21 de abril de 1977.

<sup>2</sup>Ing. Agr., Programa Producción de Carne Bovina, Subestación Experimental Humán, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 767, Los Angeles, Chile.

<sup>3</sup>Ing. Agr., Ph. D., Programa Producción de Leche, Subestación Experimental Humán (INIA). Actualmente: en Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasil.

jes a discreción, se obtiene un mayor consumo de materia seca (M.S.) al ofrecer heno que al ofrecer ensilaje. Este mayor consumo se traduce en una mayor producción de leche (Campling, 1966; Gordon *et al.*, 1961; Slack *et al.*, 1957). La materia seca de los ensilajes utilizados, en los distintos experimentos citados, fluctuaba entre un 20 y 30%.

Se ha determinado que el consumo de materia seca de un ensilaje se incrementa al aumentar el contenido de M.S. de éste, ya sea por marchitamiento del forraje o la agregación de aditivos (Gordon *et al.*, 1961; Wittwer *et al.*, 1958). Sin embargo, no parece ser el contenido de humedad en sí o el pH el que afecta el consumo, de acuerdo a resultados de algunos investigadores (Hillman *et al.*, 1958).

En la comparación del valor alimenticio de henos y ensilajes, uno de los aspectos de mayor interés es la producción por unidad de superficie. Numerosos trabajos se han realizado en este sentido con diferentes especies forrajeras (Murdoch, 1964; Shepherd *et al.*, 1954; Slack *et al.*, 1957; Trimberger *et al.*, 1955; Wittwer *et al.*, 1958).

En la conservación de forrajes, a la forma de heno o ensilaje, se han obtenido pérdidas de materia seca que fluctúan entre un 18% y 30%. Las menores pérdidas de materia seca (5% a 10%) se observan en henos secados a galpón con circulación de aire forzado.

El presente trabajo tuvo como objetivo comparar el valor alimenticio de un mismo forraje conservado a la forma de heno y de ensilaje, suplementado con coseta seca, en la producción de leche. Además se pretendió determinar el valor de suplementar estas raciones con coseta seca, y compararlas con una ración mixta de ensilaje y heno.

## MATERIALES Y METODOS

Los ensayos se realizaron por dos años consecutivos, en la Subestación Experimental Humán, Los Angeles, Chile, entre los meses de mayo y agosto de 1966 y 1967, respectivamente.

Se compararon los siguientes tratamientos, en un diseño de doble trastrocamiento (Switch-Back design), de acuerdo a lo indicado por Lucas (1956):

1. Heno a discreción + 5 Kg coseta seca.
2. Ensilaje a discreción + 5 Kg coseta seca.
3. Ensilaje a discreción + 5 Kg heno.

En cada ensayo se utilizó un total de 6 vacas Holando-Europeas que tenían 2 a 3 meses de lactancia al iniciar el experimento. Cada período se dividió en 2 semanas preexperimentales y 2 semanas experimentales, utilizándose los registros de estas dos últimas para calcular los resultados.

Los alimentos, a discreción, se suministraron diariamente mañana y tarde. Los 5 Kg de alimento fijo se ofrecieron en una ración durante la mañana.

Se controló diariamente el suministro de alimentos y la producción de leche. El control de materia grasa se efectuó semanalmente, utilizando el método Gerber.

Los animales fueron pesados individualmente al iniciar y finalizar cada período experimental. Estos se realizaron después de la ordeña de la mañana, durante tres días consecutivos, obteniendo así un promedio del peso vivo para los registros.

Los forrajes conservados se obtuvieron de una pradera de trébol rosado (*Trifolium pratense L.*), cv. Quiñequeli, comenzando los trabajos de henificación y ensilaje el mismo día, durante el mes de febrero-marzo de cada año. Se cosechó igual superficie para heno y ensilaje, cortando el forraje en franjas alternadas; tres de ellas se destinaron para heno y otras tres para ensilaje. El trébol rosado para ensilaje fue almacenado en un silo tipo parva y trinchera durante el primer y segundo año, respectivamente. El forraje para heno fue cortado con barra segadora, curado en el potrero, luego hilerado y enfardado.

Se efectuaron determinaciones del contenido de proteína, fibra cruda, extracto etéreo, cenizas y pH en los alimentos. Dichos análisis se realizaron siguiendo las pautas señaladas en el A.O.A.C. (1955). En el Cuadro 1 se presentan los resultados del análisis químico del heno y ensilaje de trébol rosado y la coseta seca de remolacha azucarera. Los valores obtenidos para coseta seca, a diferencia de los forrajes, son en general muy similares a los determinados en numerosos análisis donde se ha utilizado este subproducto (Klee, Jahn y Ruiz, 1970).

El análisis de varianza se calculó de acuerdo a lo señalado por Lucas (1956). Para el análisis de los resultados de los 2 años en estudio éstos se consideraron como bloques, dentro del análisis de varianza. Los promedios de producción para los tratamientos se obtuvieron mediante el mismo procedimiento.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En ambos años se obtuvo una producción de leche corregida al 4% M.G. significativamente mayor ( $P < 0,05$ ) con el tratamiento heno coseta seca. Durante el primer año la producción en los tratamientos con ensilaje fue

similar, pero en el segundo año fue ligeramente mayor para el tratamiento ensilaje más coseta seca. Esta mayor producción no difiere significativamente de la obtenida con el suministro de heno a la ración de ensilaje (Cuadro 2).

El consumo total de materia seca fue ma-

Cuadro 1 — Composición química de los alimentos (cifras expresadas en base a 100% de materia seca).

ALIMENTO	Materia seca	Proteína cruda %	Extracto etéreo %	Fibra cruda %	Extracto no nitrogenado %	Cenizas	
Heno T. rosado 1966	100 (82,4)	13,62	1,39	36,00	42,24	6,75	
Heno T. rosado 1967	100 (82,2)	14,75	2,28	29,23	44,19	9,55	
Promedio	100 (82,3)	14,18	1,84	32,61	43,22	8,15	
Ensilaje T. rosado 1966	100 (24,5)	16,87	2,71	26,80	43,62	10,00	4,3 +
Ensilaje T. rosado 1967	100 (18,6)	18,50	5,68	31,61	36,45	7,76	5,0 +
Promedio	100 (21,6)	17,68	4,20	29,20	40,04	8,88	4,6 +
Coseta seca 1966	100 (84,2)	7,93	1,17	24,70	63,02	3,18	
Coseta seca 1967	100 (79,7)	8,25	0,72	20,74	66,76	3,53	
Promedio	100 (82,00)	8,09	0,94	22,72	64,89	3,36	

Las cifras entre paréntesis indican el contenido real de materia seca.  
+ Valores promedio de pH.

Cuadro 2 — Resultados generales de los ensayos

Producción de leche, Kg/vaca/día	TRATAMIENTOS								
	Heno + Coseta			Ensilaje + Coseta			Ensilaje + Heno		
	1966	1967	Prom.	1966	1967	Prom.	1966	1967	Promedio
Leche corregida (4% M. G.)	12,2 <sup>a</sup>	11,8 <sup>A</sup>	12,0 <sup>a</sup>	9,0 <sup>b</sup>	10,5 <sup>B</sup>	9,8 <sup>b</sup>	9,0 <sup>b</sup>	9,4 <sup>B</sup>	9,2 <sup>b</sup>
Leche sin corregir	13,8 <sup>a</sup>	12,6 <sup>A</sup>	13,2 <sup>a</sup>	10,4 <sup>b</sup>	11,2 <sup>B</sup>	10,8 <sup>b</sup>	9,8 <sup>b</sup>	10,0 <sup>B</sup>	9,9 <sup>b</sup>
Consumo de materia seca, Kg/vaca/día									
Heno	9,7	11,6	10,7	—	—	—	4,1	4,1	4,1
Ensilaje	—	—	—	5,1	6,2	5,7	6,0	5,8	5,9
Coseta seca	4,2	4,0	4,1	4,2	4,0	4,1	—	—	—
Total consumo M. S.	13,9 <sup>a</sup>	15,6 <sup>A</sup>	14,8 <sup>a</sup>	9,3 <sup>b</sup>	10,2 <sup>B</sup>	9,8 <sup>b</sup>	10,1 <sup>b</sup>	9,9 <sup>B</sup>	10,0 <sup>b</sup>
Eficiencia, Kg leche/Kg M. S.	0,87	0,75	0,81	0,96	1,02	1,00	0,89	0,95	0,92
Variación de peso vivo, Kg/vaca/día	-0,43	+0,04	—	-0,61	-0,16	—	-0,45	-0,54	—

Cifras con distinta letra son significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ) según la prueba de Duncan.  
Letras mayúsculas y minúsculas no son comparables.

yor ( $P < 0,05$ ) en el tratamiento heno + coseta, durante los dos años en estudio (Cuadro 2). Esto concuerda con la literatura que indica un mayor consumo de materia seca al suministrar heno que al proporcionar ensilaje (Slack *et al.*, 1957). El consumo de materia seca digestible está directamente relacionada con la producción (Jahn, 1969); de ahí que se estime que la mayor producción de leche alcanzada con el tratamiento 1 se deba a las diferencias apreciables en consumo de materia seca. Es poco probable que las variaciones obtenidas en producción de leche obedezcan a diferencias de calidad de los forrajes utilizados. De acuerdo a lo indicado por algunos investigadores (Murdoch, 1962; Murdoch y Rook, 1963), no existen diferencias en calidad entre heno y ensilaje, siempre que se coseche el forraje de una misma pradera y sean bien conservados.

Durante el primer año del experimento se conservaron, en una cosecha, 1.034 Kg de M.S. de heno y 866 Kg de M.S. de ensilaje por hectárea, aptas para consumo. Ello significa una diferencia superior a 19% a favor de la conservación de forraje como heno.

En relación a los aumentos de peso vivo, puede señalarse que éstos son bastante errá-

ticos como para considerarlos valederos; ello se debe principalmente al hecho de no ser factible el destare de los animales.

Los animales alimentados en base a heno de trébol rosado y coseta seca presentaron una mejor apariencia física, en relación a los otros tratamientos.

En el análisis de los dos años se observa un mayor consumo de materia seca ( $P < 0,05$ ) en el tratamiento heno + coseta. Esto se tradujo en una mayor producción de leche ( $P < 0,05$ ) tanto sin corregir como corregida (4% M.G.); siendo esta última superior en un 22 y 30% en comparación con la obtenida al suministrar ensilaje más coseta seca o ensilaje más heno, respectivamente.

Como la conservación de forrajes (henificación, ensilaje), en los dos años de experimentación, se efectuó durante el verano, fue factible obtener un heno de buena calidad. La práctica de henificar en primavera en general no es indicada, debido a las condiciones ambientales desfavorables del área, que dificultan una buena cosecha.

La coseta seca mostró un comportamiento similar al heno de trébol rosado en las raciones a base de ensilaje (Cuadro 2).

## RESUMEN

En la Subestación Experimental Humán, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Los Angeles, Chile, se desarrolló un experimento, por dos años consecutivos, para determinar la forma más adecuada de combinar un mismo forraje, trébol rosado (*Trifolium pratense L.*), cv. Quiñequeli, conservado a la forma de heno y ensilaje, con coseta seca de remolacha azucarera, en la producción invernal de leche.

Se utilizaron vacas Holando-Europeas que se distribuyeron a los siguientes tratamientos, en un diseño "Cambio sobre Diseño":

1. Heno a discreción + 5 Kg de coseta.
2. Ensilaje a discreción + 5 Kg de coseta.
3. Ensilaje a discreción + 5 Kg de heno.

La producción de leche en el tratamiento, que incluyó coseta seca a razón de 5 Kg/vaca/día más heno a discreción, fue significativamente superior en un 22 y 30% a la obtenida en los tratamientos 2 y 3, respectivamente. El consumo de materia seca también fue significativamente superior con este tratamiento en ambos años del experimento.

La coseta seca se comportó en forma similar al heno de trébol rosado, en la producción de leche en las raciones que incluyeron ensilaje a discreción.

La cantidad de materia seca apta para consumo, obtenida por hectárea con el forraje conservado como heno, fue 19% superior a la alcanzada con el forraje ensilado.

## S U M M A R Y

## HAY AND SILAGE OF RED CLOVER AND DRY SUGAR BEET PULP FOR WINTER FEEDING OF DAIRY COWS

An experiment was carried out during two years at Human Experiment Substation, Los Angeles, Chile, to determine the best form of combining the same forage (*Trifolium pratense* L. cv. Quiñequeli), conserved as silage or hay, with dry sugar beet pulp for winter milk production.

European Holstein cows were randomly assigned to the followings treatments in a Switch-Back Design:

1. Hay *ad libitum* plus 5 Kg dry sugar beet pulp.
2. Silage *ad libitum* plus 5 Kg dry sugar beet pulp.
3. Silage *ad libitum* plus 5 Kg red clover hay.

Milk production with treatment 1 was 22 and 30% higher ( $P < 0.05$ ) than with treatments 2 and 3, respectively.

During both years, dry matter intake with treatment 1 was higher ( $P \leq 0.05$ ) than with the other two treatments.

Similar milk productions were obtained with either dry sugar beet pulp or with red clover hay, when both feeds were supplemented with clover silage *ad libitum*.

The edible dry matter producer per hectare when forage was harvested as hay was 19% higher than when harvested as silage.

## LITERATURA CITADA

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 1955. Official methods of the A.O.A.C. Eight ed. Washington, D. C. pp. 367-373.
- CAMPLING, R. C. 1966. The intake of hay and silage by cows. J. of Brit. Gras. Soc. 21 (1): 41-48.
- GORDON, C. H., DERBYSHIRE, J. C., WISEMAN, H. G., KANE, E. H. and MELIN, C. G. 1961. Preservation and feeding value of alfalfa stored as hay, haylage and direct-cut silage. J. Dairy Sci. 44 (7): 1299-1311.
- HILLMAN, D., LASSITER, C. A., HUFFMAN, C. F. and DUNCAN, C. W. 1958. Effect of allhay vs. all silage rations on dry matter intake of lactating dairy cows; moisture and pH as factors affecting appetite. J. Dairy Sci. 41 (5): 720.
- JAHN, E. 1969. The effects of fiber levels and ratio of starch to sugar upon the performance of young ruminating calves. Va. USA.
- KLEE, G., JAHN, E. y RUIZ, I. 1970. Uso de hojas y coronas de remolacha azucarera en la alimentación invernal de novillos. Agricultura Técnica (Chile) 30 (3): 117-126.
- LUCAS, H. L. 1956. Switchback trials for more than two treatments. J. Dairy Sci. 39 (2): 146-154.
- MURDOCH, J. C. 1964. Some factors affecting the efficient utilization of conserved grass. J. Brit. Gras. Soc. 19 (1): 130-138.
- \_\_\_\_\_. 1962. Silage for dairy cows. J. Brit. Gras. Soc. 17 (2): 133-137.
- \_\_\_\_\_. and ROOK, J. A. E. 1963. A comparison of hay and silage for milk production. J. Dairy Res. 30 (3): 391-397.
- SHEPHERD, J. B., WISEMAN, H. G., ELY, R. E., MELIN, C. G., SWEETMAN, W. J., GORDON, C. H., SCHOENLEBER, L. G., WAENER, R. E., CAMPBELL, L. E., ROANE, E. D., and HOSTERNANN, W. H. 1954. Experiments in harvesting and preserving alfalfa for dairy cattle feed. USDA Washington D.C. Tech. Bul. 1079. 147 p.
- SLACK, S. T., KENNEDY, W. K., TURK, K. L., REID, J. T. and TRIMBERGER, G. W. 1957. Effect of curing methods and stage of maturity upon feeding value of roughages. Part. II. Different levels of grain. Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. Ithaca, New York. Bul. 957. 40 p.
- TRIMBERGER, G. W., KENNEDY, W. K., TURK, K. L., LOOSLI, J. K., REID, J. T. and SLACK, S. T. 1955. Effect of curing methods and stage of maturity upon feeding value of roughages. Part. I. Same levels of grain. Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. Ithaca, New York. Tech. Bul. 910. 43 p.
- WITTWER, E. S., KENNEDY, W. K., TRIMBERGER, G. W. and TURK, K. L. 1958. Effects of storage methods upon nutrient losses and feeding value of ensiled legume and grass forage. Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. Ithaca, New York. Bul. 931. 31 p.