

EVALUACION DE ENSILAJES DE TREBOL ROSADO—BALLICA SEGUN CORTE Y USO DE FORMIATO DE SODIO¹

Effect of different cuts in the season and sodium formiate treatment on red clover—ryegrass silages

Enrique Siebald S.², Ljubo Goić M.², Hernán F. Elizalde V.² y Mario Matzner K.²

S U M M A R Y

At the Remehue Experiment Station (INIA—Osorno), an experiment was conducted to evaluate the quality, through the animal response, of two red clover—ryegrass silage cuts: October 24 and December 15, 1985. The use of an additive was also evaluated (sodium formiate, Nermosal). The assay had four treatments, two different cuts with and without additive, and six replications, for each treatment. To measure the animal response, Holstein steers, with 230 kg of initial weight, were used.

A better liveweight gain (kg/animal/day) was obtained with the early cut treatment, when the additive was not used (0.551a v/s 0.362b). No differences were observed between the early and the late cuts, when Nermosal was used (0.666a v/s 0.536a). The application of this additive had a good response, specially in the second cut, producing the lowest pH and ammonia nitrogen, more lactic acid and the lowest butyric and acetic acid levels.

There were no differences in silage intake among treatments. Dry matter digestibility was superior in the first cut, with and without additive.

INTRODUCCION

La producción de las praderas en las diferentes áreas edafoclimáticas de la X Región, presenta períodos con bajas tasas de crecimiento, lo cual demanda normalmente el uso de forrajes conservados y de otros suplementos, en función de los diferentes sistemas de producción (Goić, Siebald y Matzner, 1986).

Trabajos de investigación realizados en la Región, indican que el trébol rosado es una especie de alto valor forrajero, presenta una buena productividad y posee una persistencia de alrededor de tres años, adaptándose bien en la precordillera de la costa, valle central y precordillera andina (Torres y Sierra, 1986; Siebald, 1986). De allí que es una de las especies recomendables para ser usadas como recurso forrajero destinado principalmente a conservación, especialmente ensilaje.

Se ha determinado producciones de 15 ton de m.s. al año, con la variedad Quiñequeli (Teuber, 1980). Además, presenta un alto valor nutritivo (Frame, 1976) y puede asociarse con ballicas de rotación corta, con las que se complementa en épocas de cosecha, producción y calidad (Torres y Sierra, 1986). Esta mezcla se puede establecer en primavera u otoño, siendo mejor esta segunda temporada, por la menor competencia por parte de las malezas.

En relación al uso de aditivos en ensilajes húmedos, Wilkins (Grassland Research Institute, comunicación personal) plantea la necesidad de usarlos cuando el material fresco a ensilar tiene menos de 30% de carbohidratos, de tal forma de reducir más rápidamente el pH.

De acuerdo a los antecedentes presentados, los objetivos del presente estudio fueron:

- Evaluar la calidad de los ensilajes obtenidos en una pradera de trébol rosado—ballica (*Trifolium pratense* variedad Quiñequeli — *Lolium multiflorum*

¹ Recepción de originales: 24 de enero de 1989.

² Estación Experimental Remehue (INIA), Casilla 24—0, Osorno, Chile.

variedad Tetrone), en su segundo año de producción, aplicando dos cortes en la temporada, uno en octubre y el segundo en diciembre.

- Probar el uso de formiato de sodio como aditivo del ensilaje y su efecto en su calidad, utilizando animales para ello.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en la Estación Experimental Remehue (INIA—Osorno), entre octubre de 1985 y septiembre de 1987. La pradera de trébol rosado — ballica, en su segundo año de producción, ocupaba una superficie de 2,3 ha. Esta pradera se estableció en otoño, siguiendo un cultivo de papas, con 10 kg de semillas de trébol y 17 de ballica/ha.

La fertilización al establecimiento (26.08.85) fue de 39 kg de N y 97 kg de P₂O₅ (42 kg de P, aprox.); en abril del año siguiente se aplicó 41 kg de N y 46 kg de P₂O₅ (20 kg de P, aprox.) y, al inicio del rezago para la cosecha del presente trabajo, se aplicó 56 kg más de N. El período de rezago antes del primer corte fue de 84 días, definiendo el momento de corte los diferentes tratamientos (24 de octubre, el primero, y 15 de diciembre, el segundo). Los tratamientos fueron:

1. Ensilaje primer corte con Nermosal
2. Ensilaje primer corte sin Nermosal
3. Ensilaje segundo corte con Nermosal
4. Ensilaje segundo corte sin Nermosal

El Nermosal contiene un 50% de ingrediente activo (OXIQUIM, comunicación personal). Este fue aplicado en forma manual, después de vaciar cada colosada, a una dosis de 3,5 kg por tonelada de material fresco.

En cada época de corte se cosechó el 100% de la superficie, repartiéndose el material en dos silos parva, los que se cubrieron con polietileno y tierra.

El diseño estadístico fue de bloques al azar, con cuatro tratamientos y seis repeticiones animales, al evaluar los ensilajes.

Se utilizó 24 terneros holando—europeos, de 230 kg de P.V. inicial, de 11 a 12 meses de edad, los que tuvieron 24 días como período pre-experimental, siendo el período experimental de 65 días.

Como suplemento a los ensilajes probados sólo se ofreció sales minerales, aproximadamente 100 g por animal al día, consistiendo en una mezcla de harina de huesos y sal común, en proporción 2:1.

Los controles fueron los siguientes:

En la pradera:

- Producción de m.s. en cada corte (12 marcos de 1 x 0,5 m en las 2,3 ha).
- Composición botánica (trébol rosado, ballicas, maizas) en cada corte, por separación manual.

En el ensilaje:

- Digestibilidad *in vitro* (Tilley y Terry, 1963), m.s., proteína total, proteína verdadera, nitrógeno amoniacal, pared celular, pH (AOAC, 1965), ácidos láctico, acético y butírico (Zimmer, 1969), en muestras tomadas cada 20 días, a partir del momento en que se abrieron los silos, recolectándose varias submuestras en el perfil. Se muestreó en cuatro oportunidades, promediándose los datos para el análisis de los resultados.

En los animales:

- Consumo de ensilaje (m.s.), por grupos.
- Incrementos de peso, cada 14 días, sin destare.

RESULTADOS Y DISCUSION

Durante la temporada 1986/87, se obtuvo los resultados relacionados con el rendimiento de la pradera y su composición botánica, en los diferentes cortes realizados.

La producción de m.s. de los dos cortes (Cuadro 1) sumó 9,87 ton/ha, lo que es bastante bueno, considerando que después de diciembre la pradera continúa creciendo. En composición botánica (Cuadro 2), se observó un incremento en el porcentaje de trébol rosado, al segundo corte.

CUADRO 1. Rendimiento de la mezcla trébol rosado—ballica en dos cortes sucesivos (ton/ha)

TABLE 1. Yield of the mixture red clover—ryegrass in two successive cuts (ton/ha)

Fecha de corte	Rendimiento		
	Materia verde	Materia seca	°/o m.s.
24.10.86	34,08	5,61	16,47
15.12.86	26,70	4,26	15,95*

*Se cosechó con lluvia.

CUADRO 2. Composición botánica de la pradera en dos cortes sucesivos (0/o)

TABLE 2. Botanical composition of the pasture in two successive cuts (0/o)

Fecha de corte	Especies (0/o)				
	Ballicas	Trébol rosado	Otras gramíneas	Malezas	Material muerto
24.10.86	74,00	18,30	1,75	0,85	5,1
15.12.86	58,50	28,95	3,45	3,05	2,3

El porcentaje de m.s. de los ensilajes varió en relación a los valores determinados en el forraje recién cosechado, siendo en general bajos, especialmente en los del primer corte. En la determinación de la m.s. del forraje fresco, pudo haber existido un mayor error experimental, puesto que corresponde sólo a una muestra compuesta.

La composición química se presenta en el Cuadro 3. Es posible observar que en el primer corte se obtuvo mayores valores de digestibilidad que en el segundo. Esto se debe a que fue realizado en un estado fenológico adecuado y, además, por la composición botánica del primer corte, en que el 740/o correspondió a ballica bianual (Cuadro 2). Si se compara con el segundo corte, se observa que en la composición botánica aumenta el trébol rosado, lo que disminuiría la digestibilidad. Es posible observar que el ensilaje del primer corte tiene un mayor tenor de nitrógeno amoniacal, lo cual está relacionado también con la composición botánica.

Estas diferencias en composición química se ven reflejadas en el comportamiento animal, ya que se obtuvo un mayor incremento de peso con el primer corte que con el segundo, cuando no se usó aditivo; al usarlo, se observó sólo una tendencia a mejor respuesta (Cuadro 4). A esto hay que agregar que la proteína fue similar para los dos cortes, a pesar del mayor aporte de leguminosa de la segunda cosecha.

Al comparar los cortes con y sin formiato de sodio, es posible detectar diferencias en su composición química. Es así como resalta en el primer corte, la mayor digestibilidad del ensilaje con aditivo; esto se explicaría por una menor pérdida de m.s. digestible, al utilizar el aditivo. También se observó que, en ambos cortes, los ensilajes con aditivos presentaban menores tenores de nitrógeno amoniacal, una mayor producción de ácido láctico y un pH más bajo; además de una menor cantidad de ácido acético y ácido butírico. Todas estas variables están indicando una mejor fermentación del material con aditivo.

CUADRO 3. Composición química de ensilajes provenientes de dos cortes de ballica tetrone con trébol rosado, con y sin aditivo (Nermosal). Promedio de cuatro muestreos

TABLE 3. Chemical composition of red clover-ryegrass silages from two successive cuts, with and without additive (Nermosal)

	m.s. (0/o)	Proteína cruda (0/o)	Proteína verd. (0/o)	Digestibilidad <i>in vitro</i> (0/o)	Pared celular (0/o)	0/o N-NH ₃ (0/o N.T.)	Acido			pH
							Acético 0/o	Butírico 0/o	Láctico 0/o	
Ensilaje primer corte:										
Con Nermosal	14,15	14,82	9,42	66,60	57,10	10,90	7,36	1,6	22,29	3,9
Sin Nermosal	14,22	15,92	9,57	62,50	59,60	11,40	12,60	1,8	14,50	4,4
\bar{X}	14,18	15,37	11,11	64,50	58,35	11,15	9,98	1,7	18,39	4,15
Ensilaje segundo corte:										
Con Nermosal	19,30	15,60	10,12	59,85	59,30	7,60	4,36	0,2	16,17	3,9
Sin Nermosal	17,48	15,45	10,40	59,90	60,30	9,60	5,74	0,4	8,41	4,3
\bar{X}	18,39	15,53	10,26	59,87	59,80	8,60	5,05	0,1	12,29	4,1

CUADRO 4. Respuesta de los animales al utilizar ensilajes como único alimento, de dos cortes sucesivos y con y sin aditivo**TABLE 4. Animal behavior with silages as only food, from two successive cuts and with and without additive**

Tipo de ensilaje	Peso inicial (kg)	Consumo m.s. (kg/animal)	Incremento P.V. (kg/animal/día) ¹	Eficiencia kg m.s./kg incremento P.V.
Ensilaje 1er corte con Nermosal	238	4,50	0,666 a	6,76
Ensilaje 1er corte sin Nermosal	232	4,44	0,551 a	8,06
Ensilaje 2do corte con Nermosal	233	4,92	0,536 a	9,18
Ensilaje 2do corte sin Nermosal	239	4,86	0,362 b	13,46

¹ Incrementos con letras en común no difieren estadísticamente ($P \geq 0,05$, Scheffé).

En el segundo corte, el efecto relativo del aditivo fue mayor. Esta condición se vio reflejada en el comportamiento animal, que en el segundo corte tuvo mayor incremento de peso al usar aditivo (Cuadro 4). Este resultado concuerda con los de Haigh y Parker (1985).

Las ganancias de P.V. determinadas fueron bastante adecuadas, considerando que los terneros recibieron sólo ensilaje y sales minerales (Cuadro 4). Lo anterior es válido, especialmente con el forraje cosechado en el primer corte. Estos incrementos son comparables y muy similares a los obtenidos por Chapple (1985), en Inglaterra, quien utilizando terneros logró ganancias de peso de hasta 0,64 kg/día, alimentándolos con ensilaje de ballica-trébol blanco.

En consumo no se observó diferencias y la eficiencia de conversión tendió a ser mejor en relación a la mayor respuesta animal.

En otros trabajos, en los que se usó novillos alimentados con ensilaje de trébol rosado solo, se lograron ganancias de 0,47 kg/animal/día, como promedio de tres temporadas (Becker y Emhart, 1971). Con ensilaje de ballica perenne, Tas y Bee (1979) obtuvieron ganancias de 0,91 kg, en novillos, utilizando ácido fórmico como aditivo (3,5 lt/ton de forraje fresco).

CONCLUSIONES

- En el primer corte, con una mayor participación de ballicas y un mejor estado fenológico, se obtuvo ensilajes de mayor digestibilidad *in vitro*, lo que se reflejó en las ganancias de P.V., cuando no se usó aditivo.
- En cuanto a ganancia de P.V., se determinó una respuesta significativa en los animales al usar Nermosal como aditivo en el ensilaje de segundo corte. Existió igual tendencia a una mejor respuesta, al ser usado este aditivo en el primer corte.
- En el ensilaje, el aditivo redujo el pH, tendió a reducir el porcentaje de N no proteico, aumentó el contenido de ácido láctico y redujo los ácidos acético y butírico, no afectando el consumo de m.s. por los animales.

RESUMEN

En la Estación Experimental Remehue (INIA—Osorno), utilizando una pradera de trébol rosado Quiñequeli—ballica Tetrone, se estudió la calidad de los ensilajes generados en dos cortes sucesivos, el 24 de octubre y 15 de diciembre de 1986. Además, se comparó en cada corte el uso de Nermosal como aditivo, en el 50% del material cosechado. El trabajo constó de cuatro tratamientos y seis repeticiones, en la evaluación con terneros holando—europeos, de 230 kg aproximadamente de P.V. inicial.

Sin uso de aditivo, se obtuvo una mejor ganancia de peso (kg/día) con el ensilaje realizado en el primer corte, al comparar ambas épocas (0,551a versus 0,362b).

Al usar aditivo, no hubo diferencias entre los cortes (0,666a versus 0,536a), pero sí una tendencia a favor del primero.

El uso de aditivo tuvo efectos significativos en el segundo corte. En general, al usar aditivo, se determinó menor pH, una tendencia a menor porcentaje de N no proteico, un mayor contenido de ácido láctico y una menor presencia de los ácidos acético y butírico.

No hubo efectos de tratamientos en el consumo. La digestibilidad fue levemente superior en el primer corte, para ambos ensilajes.

LITERATURA CITADA

- AOAC—Association of Official Analytical Chemists. 1965. Official Methods of Analysis (10th edition). Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
- BECKER, FERNANDO y EMHART, EDUARDO. 1971. Producción de carne bovina. INIA. Estación Experimental Carrilanca. Informe Técnico 1971. p.: 11—17*.
- CHAPPLE, D.G. 1985. Feeding young calves on silage—only diets. Grass and Forage Science 40: 237—238.
- FRAME, J. 1976. The potential of tetraploid red clover and its role in the United Kingdom. J. Br. Grassland Soc. 31 (4): 139—152.
- GOIC M., LJUBO, SIEBALD S., ENRIQUE y MATZNER K., MARIO. 1986. Curvas de producción de materia seca y calidad nutritiva en tres sectores edafoclimáticos de la zona sur. INIA. Estación Experimental Remehue. Informe Técnico. 1986. p.: 61—70*.
- HAIGH, P.M. and PARKER, J.W.G. 1985. Effect of silage additives and wilting on silage fermentation, digestibility and intake, and on liveweight change of young cattle. Grass and Forage Sci. 40 (4): 429—436.
- SIEBALD S., ENRIQUE. 1986. Producción de carne. En: (Ed.) Dumont, J.C. 1986. Trébol rosado II. Forraje conservado y respuesta animal. Boletín Técnico INIA, Nº 99 (99 Re). Osorno, Chile. p.: 92—98.
- TAS, M.V. and BEE, R. 1979. Liveweight gains of beef cattle fed on early cut hay or silage, or hays cut at different stages of growth. En: (Ed.) Thomas, C. 1979. Forage conservation in the 80's. European Grassland Federation, Brighton, U.K. 369—374.
- TEUBER K., NOLBERTO. 1980. Especies y variedades forrajeras para la Xa. Región. Boletín Divulgativo INIA, Nº 72 (37 Re). Osorno, Chile. 11 p.
- TILLEY, J.M.A. and TERRY, R.A. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. Journal British Grassland Society 18: 104—111.
- TORRES B., ALFREDO y SIERRA B., CARLOS. 1986. Descripción, adaptación y establecimiento del trébol rosado. En: (Ed.) Dumont, J.C. 1986. Trébol rosado I. Aspectos Agronómicos. Boletín Técnico INIA, Nº 97 (97 Re). Osorno, Chile. 23 p.
- ZIMMER, E. 1969. Verluste bei verschiedener konsewurgs verfahren im futterbau. Tagungsbericht Nº 92. Akademie der Land Wissenschaftler, Berlín.

* La información contenida en estos documentos es accesible sólo a través de sus autores o autoridades del INIA.