

# COMPARACION DE PASTOREO Y SOILING DE TEBOL ROSADO EN PRODUCCION DE LECHE<sup>1</sup>

## Grazing vs. soiling of red clover for milk production

Walter Bonilla E.<sup>2</sup>, Germán Klee G.<sup>2</sup>, Ignacio Ruiz N.<sup>3</sup>

### SUMMARY

The experiment was carried out at the Human Experimental Farm, Los Angeles, Chile. The red clover pasture (*Trifolium pratense*) was seeded in September 1976 and was used with lactating cows during three consecutive seasons. Two plots of 2.5 ha were assigned to each one of the following treatments: I. Soiling, harvested 2 times/day with a chopper; and II. Daily strip grazing. Friesian cows were used and, in both treatments, a variable stocking rate was maintained, depending on forage availability.

Daily milk production per cow (40/o FCM) was higher for the strip grazing treatment, but this difference was significant only during the third season ( $P = 0.05$ ). No significant differences ( $P = 0.05$ ) were found for stocking rate, daily gain/cow and milk output (40/o FCM/ha), though the two last variables, in average for the three seasons, were greater for strip grazing, by 23 and 60/o, respectively. Consequently, under the condition of the experiment, soiling showed no advantages over daily strip grazing.

### INTRODUCCION

El uso de "soiling" como alternativa del pastoreo para la utilización de la pradera, ha sido ampliamente estudiado en diversos países. Los resultados obtenidos, al comparar ambos sistemas de utilización, han sido variables y muchas veces contradictorios. Esta variación en los resultados podría explicarse como un efecto de las distintas condiciones en que se ha trabajado.

Entre las ventajas atribuidas al soiling con respecto al pastoreo, se destaca una reducción de las pérdidas debidas a la selectividad, pisoteo y efecto de las excretas. Según Arnon (1960), este efecto es mayor en especies altas, como alfalfa, y menor en las de tamaño más bajo y con una cubierta más densa.

El mejor aprovechamiento de la pradera con soiling debería expresarse en una mayor producción por uni-

dad de superficie. No obstante, como bien lo señala Runcie (1960), cualquier ventaja del soiling dependerá de la intensidad del sistema de pastoreo con que se compare.

Así como hay investigadores que le atribuyen ventajas al soiling, los hay también que le señalan algunas desventajas. Para algunos, la producción de leche y de nutrientes digestibles totales por unidad de superficie es menor con soiling, debido al hecho que los animales pueden cortar el pasto más a ras del suelo que las máquinas (Gordon y otros, 1959; Kennedy y otros, 1960).

Si bien es cierto que la producción por hectárea aparece como el aspecto más relevante al comparar ambos sistemas, no es menos importante el enfoque nutricional del problema. Greenhalgh y Runcie (1962) señalan que la nutrición de la vaca en un sistema soiling, difiere con el pastoreo en tres aspectos principales. Primeramente, la calidad del forraje consumido es inferior, porque el animal tiene menos oportunidad de selección. En segundo lugar, la cantidad de forraje ingerido también puede ser inferior. Finalmente, las necesidades energéticas pueden ser menores, por el ahorro de energía al no tener que buscar y cortar el pasto.

<sup>1</sup> Recepción de originales: 27 de octubre de 1983.

<sup>2</sup> Estación Experimental Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

<sup>3</sup> Estación Experimental Quilamapu. Actualmente: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 5427, Santiago, Chile.

En la mayor parte de los casos señalados por la literatura, en los cuales se ha comparado el soiling con el pastoreo, se ha trabajado con praderas de alfalfa en mezcla con gramíneas, o de gramíneas solas. Curiosamente, no aparecen investigaciones efectuadas con trébol rosado.

En praderas de alfalfa en mezcla con gramíneas, algunos resultados señalan iguales producciones de leche, tanto por vaca como por unidad de superficie (Logan y otros, 1960; Larsen, 1959). En otros casos, se señalan producciones individuales iguales, pero producciones por unidad de superficie mayores con soiling (Kennedy y otros, 1960; Harshbarger y otros, 1965; Van Keuren y otros, 1966).

En praderas de gramíneas solas, los resultados muestran, en algunos casos, iguales producciones individuales y por unidad de superficie (Smith y Keyes, 1959; Greenhalgh y Runcie, 1962); en otras oportunidades, se han encontrado producciones individuales iguales y producciones por unidad de superficie superiores con soiling (Henderson, Cobble y Cook, 1956; Watson y Runcie, 1960); por otra parte, también se han encontrado iguales producciones por unidad de superficie, pero producciones individuales inferiores con soiling (Runcie, 1960).

El objetivo del presente trabajo fue comparar la productividad de una pradera de trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) cv. Quiñequeli, al ser utilizada bajo la forma de soiling o pastoreo, con vacas en lactancia.

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se efectuó en la Subestación Experimental Humán (INIA), Los Angeles. Entre el 25 y 28 de septiembre de 1976 se sembraron 10 ha de trébol rosado variedad Quiñequeli, utilizando una dosis de semilla de 15 kg/ha. Al establecimiento, se fertilizó con 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 30 kg de K<sub>2</sub>O y 30 kg de N por ha.

La mitad de la superficie se destinó a uno de los dos tratamientos siguientes:

- I. Pastoreo rotativo diario.
- II. Soiling, cosechado diariamente con "chopper".

A su vez, cada tratamiento fue subdividido en dos sectores, de 2,5 ha cada uno, a objeto de tener repetición de suelo.

Durante la primera semana de enero de 1977, debido a la excesiva presencia de malezas crucíferas, toda la pradera fue segada con chopper. Ambos tratamientos fueron evaluados durante el período de crecimiento

activo de la pradera, en tres temporadas consecutivas, entre las fechas que se indican a continuación:

- 1era. temporada: 03.02.77 — 19.04.77 (77 días)
- 2da. temporada: 28.10.77 — 03.05.78 (188 días)
- 3era. temporada: 24.11.78 — 28.03.79 (125 días)

La área destinada a pastoreo fue manejada con doble cerco eléctrico, cambiado una vez al día, de modo de delimitar la superficie diaria de utilización y evitar el excesivo pisoteo del sector previamente utilizado. En la área destinada a soiling, se cosechó con chopper dos veces al día, alrededor de las 9:00 y 16:00 horas. La superficie diaria de utilización fue igual para ambos tratamientos.

Durante las tres temporadas se utilizaron vacas Holando Europeas, con 2 a 4 meses de lactancia, las que se asignaron a los respectivos tratamientos, en un diseño de bloques al azar. En ambos tratamientos se utilizó el sistema de carga variable, ajustándose ésta de acuerdo a la disponibilidad de forraje y manteniendo un mínimo de 8 vacas testigos por tratamiento. En el tratamiento a pastoreo, la carga se ajustó de tal modo de que el residuo fuera de 5—6 cm. En el tratamiento soiling, la altura del residuo fue igual, proporcionándose a los animales entre un 5 a 6% de forraje sobrante.

Las vacas del tratamiento soiling se mantuvieron en corrales con piso de tierra, cercanos a la sala de ordeña, y el forraje se les suministró en comederos de concreto techados. El estiércol acumulado en los corrales no fue devuelto a la pradera correspondiente. Las vacas de ambos tratamientos no recibieron concentrado y fueron ordeñadas dos veces al día.

En las dos últimas temporadas, las praderas de los dos tratamientos recibieron, a comienzos de septiembre, una fertilización de mantención de 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 75 kg de K<sub>2</sub>O/ha.

Los resultados fueron analizados mediante análisis de varianza, según diseño de bloques al azar. Los controles y evaluaciones realizadas durante las tres temporadas fueron los siguientes:

- Producción individual de leche (diaria)
- Materia grasa, por el método de Gerber. Semanalmente se tomaron muestras de leche de dos ordeñas consecutivas, obteniéndose una muestra compuesta cada dos semanas.
- Peso vivo, cada 14 días, inmediatamente después de la ordeña de la mañana.

- En el tratamiento soiling, pesaje diario del forraje ofrecido y sobrante y contenido de materia seca de ellos, dos veces a la semana.
- Número de plantas de trébol rosado/m<sup>2</sup>, al inicio y término de cada temporada de utilización, mediante la utilización de un cuadrante de 25 x 25 cm y un total de 30 evaluaciones/ha.
- Composición botánica al inicio y término de cada temporada de utilización, con cuadrante de 25 x 25 cm y un total de 30 evaluaciones por ha, determinando la composición botánica por separación manual y secado al horno a 65° C por 48 hr.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Producción diaria, carga y producción por hectárea, porcentaje de materia grasa y aumento de peso vivo.

La producción de leche (4<sup>o</sup>/o m.g.) diaria/vaca fue significativamente superior en pastoreo (P 0,05), sólo en la tercera temporada. Como promedio de las tres temporadas, esta producción fue un 10<sup>o</sup>/o superior en pastoreo que en soiling (Cuadro 1). La mayor producción individual observada en el tratamiento a pasto-

reo, se explicaría por la ingestión de un forraje de mejor calidad, por efecto de la mayor posibilidad de selección (Greenhalgh y Runcie, 1962).

La carga animal (días–vaca) fue muy similar, siendo en promedio inferior en un 1<sup>o</sup>/o en pastoreo (Cuadro 1). El aumento de peso vivo no difirió significativamente entre ambos tratamientos (P 0,05), aunque en promedio fue un 23<sup>o</sup>/o superior en pastoreo (Cuadro 1).

La producción de leche (4<sup>o</sup>/o m.g.) por hectárea fue similar en ambos tratamientos, siendo en promedio un 6<sup>o</sup>/o superior en pastoreo. El porcentaje de materia grasa, como promedio, no difirió significativamente (P 0,05), obteniéndose valores que fluctuaron entre 3,5 y 3,8<sup>o</sup>/o de m.g., estimados normales para los estándares de la raza.

La no obtención de una mayor producción de leche por hectárea en el tratamiento soiling, concuerda con lo expresado por Runcie (1960), en el sentido que las diferencias a favor del soiling, dependen en gran medida de la intensidad del sistema de pastoreo con que se le compare. El hecho de efectuar un pastoreo diario en franjas, permite disminuir las pérdidas de forraje por pisoteo y acción de las excretas.

**CUADRO 1. Producción de leche, carga (días–vaca) y aumento de peso vivo, durante las 3 temporadas de utilización**

**TABLE 1. Milk production, stocking rate (cow–days) and daily gain/cow, during the three seasons**

Tratamientos	Prod. leche 4 <sup>o</sup> /o m.g. kg/día	Materia grasa o/o	Carga/ha días–vaca <sup>1</sup>	Prod. leche 4 <sup>o</sup> /o m.g. kg/ha	Aumento P.V. kg/día
1era. TEMPORADA					
Soiling	10,1	3,85	287	2.892	0,061
Pastoreo	10,8	3,88	276	2.981	0,071
Dif. para pastoreo	0,7 ( 7 <sup>o</sup> /o)	0,03 ( 0,8 <sup>o</sup> /o)	– 11 (– 4 <sup>o</sup> /o)	89 ( 3 <sup>o</sup> /o)	0,010 (16 <sup>o</sup> /o)
2da. TEMPORADA					
Soiling	11,3	3,90	518	5.868	0,105
Pastoreo	11,9	3,52	509	6.046	0,168
Dif. para pastoreo	0,6 ( 5 <sup>o</sup> /o)	– 0,38 (– 9,7 <sup>o</sup> /o)	– 9 (– 2 <sup>o</sup> /o)	178 ( 3 <sup>o</sup> /o)	0,063 (60 <sup>o</sup> /o)
3era. TEMPORADA					
Soiling	9,8	3,89	245	2.410	0,368
Pastoreo	11,4	3,64	250	2.838	0,419
Dif. para pastoreo	1,6* (16 <sup>o</sup> /o)	– 0,25 (– 6,4 <sup>o</sup> /o)	5 ( 2 <sup>o</sup> /o)	428 (18 <sup>o</sup> /o)	0,051 (14 <sup>o</sup> /o)
PROMEDIO DE LAS 3 TEMPORADAS					
Soiling	10,4	3,88	350	3.723	0,178
Pastoreo	11,4	3,68	345	3.955	0,219
Dif. para pastoreo	1,0 (10 <sup>o</sup> /o)	– 0,20 (– 5,2 <sup>o</sup> /o)	– 5 (– 1 <sup>o</sup> /o)	232 ( 6 <sup>o</sup> /o)	0,041 (23 <sup>o</sup> /o)

<sup>1</sup> La cifra días–vaca en el tratamiento soiling está corregida sobre la base del forraje suministrado en exceso.

\* Diferencia significativa (P 0,05) según la prueba de F.

### Forraje disponible y eficiencia de conversión.

Esta información sólo se obtuvo para el tratamiento soiling (Cuadro 2). El promedio del forraje disponible en el comedero de las tres temporadas, fue de 6,1 toneladas de m.s./ha. La eficiencia de conversión promedio fue de 1,6 kg de m.s./kg leche y no varió substancialmente de un año a otro.

#### CUADRO 2. Forraje disponible en el comedero y eficiencia de conversión en el tratamiento soiling

TABLE 2. Available forage and feed conversion in the soiling treatment

Temporada	Forraje disp. (kg m.s./ha)	Eficiencia (kg m.s./kg leche)
Primera (77 días)	5.320	1,8
Segunda (188 días)	8.912	1,5
Tercera (125 días)	4.040	1,6
Promedio	6.091	1,6

### Cambios de población en la pradera.

No se observó una diferencia apreciable en la población de la pradera entre tratamientos (Cuadros 3 y 4). La presencia de trébol rosado al inicio del experimento puede considerarse bastante satisfactoria. No obstante, en ambos tratamientos se observó una disminución progresiva del número de plantas con el transcurso de los años, siendo notoria esta disminución al final de la tercera temporada de utilización.

A la finalización del trabajo, el trébol rosado representó, en promedio, cerca del 23% de la composición botánica total, en tanto que a la misma fecha la contribución de las malezas fue de un 61%. Este hecho corrobora la evidencia práctica de que el trébol rosado virtualmente desaparece al final de su tercer año de vida. Por otra parte, al comparar soiling y pastoreo rotativo de alfalfa, la literatura indica que no se observan diferencias en la persistencia de la especie, luego de tres años consecutivos de utilización (Kennedy y otros, 1960; Van Keuren y otros, 1966).

#### CUADRO 3. Población de trébol rosado (plantas/m<sup>2</sup>)

TABLE 3. Red clover population (plants/m<sup>2</sup>)

Tratamiento	TEMPORADA					
	Primera		Segunda		Tercera	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Soiling	106	90	85	58	54	17
Pastoreo	104	93	87	59	58	19

#### CUADRO 4. Composición botánica durante las 3 temporadas (% base m.s.)

TABLE 4. Botanical composition during the three seasons (% D.M.)

Tratamiento	TEMPORADA					
	Primera		Segunda		Tercera	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Soiling						
T. rosado	84	76	61	40	44	22
Malezas	15	21	30	56	38	61
T. blanco natural	—	—	1	2	6	14
Gramíneas	1	3	8	2	12	3
Pastoreo						
T. rosado	85	74	60	41	36	27
Malezas	14	22	33	55	49	61
T. blanco natural	—	—	1	2	3	7
Gramíneas	1	4	6	2	12	5

**Meteorismo.**

Durante las tres temporadas, no se observaron cuadros de meteorismo en ninguno de los tratamientos.

Los resultados obtenidos, bajo las condiciones que se efectuó el experimento, nos están indicando que, en una pradera de trébol rosado utilizada para producción de leche, no existe ventaja del soiling sobre el pastoreo rotativo diario en franjas.

**RESUMEN**

El experimento se realizó en la Subestación Experimental Humán (INIA), Los Angeles. La pradera se sembró en septiembre de 1976 y fue utilizada por tres temporadas consecutivas. Dos parcelas de 2,5 ha se asignaron a cada uno de los tratamientos: I. Soiling, corte con chopper dos veces al día y II. Pastoreo rotativo diario. El tratamiento a pastoreo fue manejado con doble cerco eléctrico, el que fue cambiado diariamente. Se utilizaron vacas Holando Europeas y en ambos tratamientos se tuvo un número variable de ellas, de acuerdo a la disponibilidad de forraje de la pradera.

La producción diaria/vaca fue significativamente favorable al pastoreo sólo en la tercera temporada (P 0,05). En promedio, la producción individual fue ligeramente superior en pastoreo, diferencia que no fue significativa. La carga/ha, aumento diario de peso y producción/ha no difirieron significativamente (P 0,05), aunque las dos últimas variables fueron en promedio superiores en pastoreo, en 23 y 60%, respectivamente. En consecuencia, bajo las condiciones en que se efectuó el experimento, no existió ninguna ventaja del soiling sobre el pastoreo rotativo diario en franjas.

**LITERATURA CITADA**

- ARNON, I. 1960. Grazing versus feeding cut forage. Proc. 8th Int. Grassl. Congr. (Ed.) C.L. Skidmore. Reading, England. p: 648–652.
- GORDON, C.H.; HUNT, O.J.; MOWRY, G.R.; and HARVEY, W.R. 1959. A comparison of the relative efficiency of three pasture utilization systems. J. Dairy Sci. 41: 1.686–1.697.
- GREENHALGH, J.F.D. and RUNCIE, K.V. 1962. The herbage intake and milk production of strip and zero-grazed dairy cows. J. Agric. Sci. 59: 95–103.
- HARSHBARGER, K.E.; ORMISTON, E.E.; STABUS, J.R.; and JOHNSON, R.V. 1965. A nutritional assessment of methods of harvesting summer forage for dairy cows. Illinois Agric. Exp. Sta. Bull. 709: 8–11.
- HENDERSON, B.W.; COBBLE, J.W.; and COOK, H.J. 1956. Progress report on soilage feeding of dairy cattle. J. Dairy Sci. 39: 936–941.
- KENNEDY, W.K.; REID, J.I.; ANDERSON, M.J.; WILCOX, J.C.; and DAVENPORT, D.C. 1960. Influence of system of grazing on animal and plant performance. Proc. 8th Int. Grassl. Congr. (Ed.) C.L. Skidmore. Reading, England. p: 640–644.
- LARSEN, H.J. 1959. Methods of forage utilization in the midwest. J. Dairy Sci. 42: 574–578.
- LOGAN, V.S.; PIGDEN, W.J.; MILES, V.J.; BRISSON, G.J.; MAGEE, A.I.; and RASMUSSEN, K. 1960. Mechanical grazing vs. daily or strip grazing for lactating cows. Proc. 8th Int. Grassl. Congr. (Ed.) C.L. Skidmore. Reading, England. p: 652–665.
- RUNCIE, K.V. 1960. The utilization of grass by strip grazing and zero grazing with dairy cows. Proc. 8th Int. Grassl. Congr. (Ed.) C.L. Skidmore. Reading, England. p: 644–648.
- SMITH, E.P. and KEYES, E.A. 1959. A comparison of three pasture plans with grasses for dairy cows. J. Dairy Sci. 42: 137–143.
- VAN KEUREN, R.W.; PRATT, A.D.; CONRAD, H.R.; and DAVIS, R.R. 1966. Utilization of alfalfa–bromegrass as soilage, strip grazing, and rotational grazing for dairy cattle. Ohio Research Bull. 989.
- WATSON, S.J. and RUNCIE, K.V. 1960. Soiling or zero grazing. Outlook on Agriculture 2: 264–275.