

PF 12. EFECTO DEL PISOTEO DE BOVINOS SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL STAND DE PLANTAS DE UNA PASTURA CONSOCIADA

O. Sosa, B. Martín y G. Zerpa.

Facultad de Cs. Agrarias, Univ. Nac. Rosario, C.C.N° 14, (2123) Zavalla, Pcia. Santa Fe, Argentina.

Abstract

The effect of cattle trampling on plant stand evolution of a pasture

The effect of cattle trampling on plant stand evolution of a pasture was studied. The pasture was composed of *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Festuca arundinacea* and *Bromus catharticus*. Cattle trampling increased the bulk density of the surface soil layer. As from the second year of the pasture, the soil compaction had a negative impact on the *B. catharticus* germination (resowing) and on the permanence of *M. sativa* plants, affecting therefore the total plant stand.

Palabras claves: Pisoteo, compactación, stand de plantas, pastura.

Key words: Trampling, compaction, plant stand, pasture.

Introducción

Los suelos de la pampa ondulada presentan en la capa arable una condición textural y estructural que predispone a la compactación (Pecorari *et al.*, 1990). Entre los procesos generadores de compactación superficial debe considerarse al pisoteo animal (Koppi, 1992; Proffit *et al.*, 1993). La magnitud de tal fenómeno está relacionada, fundamentalmente, con la humedad edáfica (Proffit *et al.*, 1993). Con humedades elevadas, el impacto de la pezuña puede provocar la disminución volumétrica y la deformación de la superficie del suelo, generándose un medio relativamente inadecuado para la productividad de la pastura (Weigel *et al.*, 1990). Precisamente, en la región pampeana ondulada es circunstancia común el rápido decrecimiento de la productividad de las pasturas por factores edafoclimáticos y de manejo, entre los que merece ser destacado el pisoteo animal con alta humedad del suelo (Gargano *et al.*, 1988; Romero, 1988). El pisoteo y la compactación edáfica subsecuente suelen derivar en cambios en la composición botánica de la pastura (González, 1988), aspecto íntimamente vinculado con la productividad de tal ecosistema. Dada la importancia del tema, se planteó estudiar la incidencia del tránsito animal sobre la evolución del stand forrajero de una pastura perenne, en un suelo típico de la región.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Campo Experimental Villarino (Zavalla, Provincia de Santa Fe, Argentina) sobre un suelo Argiudol vértico serie Roldán. El 20/08/93 se sembró una pastura integrada por alfalfa (*Medicago sativa*, latencia intermedia): 10 kg/ha, trébol rojo (*Trifolium pratense*): 1.5 kg/ha, festuca alta (*Festuca arundinacea*): 4 kg/ha y cebadilla criolla (*Bromus catharticus*): 6.8 kg/ha.

Se aplicó un diseño completamente aleatorizado, con tres repeticiones. El ensayo presentó dos tratamientos: con pisoteo (T1) y sin pisoteo (T2). Las parcelas consistieron en franjas de 1 m de ancho por 15 m de largo. En T1 dos vacas guiadas (peso promedio = 635 kg) efectuaron diez desplazamientos a lo largo de la parcela, por cada ocasión de tránsito. Las dimensiones de la franja y el número de desplazamientos permitieron distribuir uniformemente los impactos de la pezuña sobre el suelo. Se trató de mantener una velocidad de paso relativamente constante, a un promedio de 10 a 12 segundos para los 15 m de la franja; así, la velocidad promedio de tránsito fue de 5 km/hora, estimada como normal para el andar bovino.

En toda la duración del estudio se cuidó que los animales ingresaran a las parcelas con disponibilidades de materia seca no inferiores a 1000 kg/ha y humedades edáficas superficiales superiores al 20% (a las cuales es factible producir compactación en este tipo de suelos).

Existieron siete oportunidades de tránsito: 12/04/94, 30/06/94, 10/08/94, 13/01/95, 11/03/95, 21/06/95 y 08/09/95. La única acción ejercida por los animales fue el pisoteo, impidiéndose el consumo forrajero y descartando para el muestreo los sitios de deposición de excretas. Aproximadamente siete días después de cada ocasión de tránsito se determinó abundancia (conteo de número de plantas por unidad de superficie). La unidad de muestreo fue de 0.1 m², tomándose 18 muestras al azar por tratamiento. Inmediatamente luego de cada toma de datos se practicó el corte mecánico de la vegetación a 2 cm del suelo.

Respecto al suelo, se midió densidad aparente a la profundidad de 0-7 cm (mediante un cilindro de 100 cm³),

en forma inmediata al primer, tercer, quinto y séptimo pisoteo, con 9 muestras por tratamiento. En cada ocasión de tránsito, se midió la humedad edáfica (por gravimetría; 0-7cm).

Los datos se analizaron a través de un test de diferencias de medias. Se realizó análisis de regresión lineal simple (Statgraphics, 1997).

Resultados y discusión

En primavera-verano de 1994-1995 se registró un pronunciado déficit hídrico. Esto y los ciclos estacionales de las especies han sido, hasta el sexto tránsito, los factores de mayor incidencia sobre la evolución del stand total de plantas (figura 1). Durante el mismo período no hubo influencia del pisoteo sobre el número de planta/m² (cuadro 1).

La sequía afectó en forma considerable a la población de festuca; no así a la de alfalfa (cuadro 1). Este comportamiento diferencial quizás se explique por el sistema radical de una y otra especie. El mayor desarrollo vertical de la raíz pivotante de la alfalfa habría permitido la captación de agua de los estratos de suelo más profundos, sorteando así la sequía en mejores condiciones que la festuca.

Cuadro 1. Número de plantas/m² y densidad aparente de los 7 cm superficiales del suelo (g/cm³).

Especie	Tratamiento	Oportunidad de pisoteo						
		1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a
		Plantas/m ²						
Alfalfa	T1	116	84.6	66.6	71.4	64a	60a	56a
	T2	125	107	91.6	100	107b	114b	110b
Trébol rojo	T1	15.8	16.6	12.5	13.3	4.4	-	-
	T2	25.5	24.16	17.5	20.9	11.1	-	-
Festuca	T1	205	216	213	112	133	166	133
	T2	172	180	183	144	157	157	100
Cebadilla	T1	148	115	169	66	2	114a	100a
	T2	150	169	200	100	20	257b	200b
Dens. Aparente del suelo (g/cm ³)	T1	1.38a		1.35a		1.28a		1.36a
	T2	1.20b		1.22b		1.20b		1.22b

Letras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas (P < .05).

El descenso poblacional de cebadilla, observando durante la época de déficit hídrico, se debe a una combinación entre los efectos de la condición medioambiental adversa y el ciclo fenológico de la especie.

La abundancia de lluvias en el otoño siguiente al período de sequía facilitó una adecuada resiembra de cebadilla, lo que incidió en el aumento de la población forrajera total (figura 1).

En todas las mediciones se comprobó que la densidad aparente de la capa superficial del suelo fue aumentada por acción del pisoteo (cuadro 1). Para las condiciones de humedad edáfica de este trabajo, es válido aceptar que la compactación superficial ha sido el principal disturbio entre los provocados por el tránsito animal con incidencia sobre el stand total de plantas. Sin embargo, sólo hubo diferencias estadísticamente significativas entre los T1 y T2, en los muestreos posteriores a la sequía. Así, el análisis estadístico reveló una alta correlación lineal entre la densidad del suelo y el stand total de plantas, sólo para los valores obtenidos en el último muestreo ($r^2 = 78.2\%$; $y = -117.85x + 186.28$; $n = 9$). Es probable que la ausencia de una tendencia similar en tal correlación durante el año y medio inicial del estudio se deba a que el efecto del déficit hídrico haya atenuado cualquier otra influencia. Asimismo, debe considerarse una posible acción acumulativa de la compactación sobre la vegetación a través del tiempo, particularmente para las especies perennes.

Los efectos degradativos de la compactación afectaron a la cebadilla y a la alfalfa (cuadro 1). La alteración física superficial del suelo habría perjudicado la germinación de las semillas de cebadilla (resiembra de otoño) y la perdurabilidad de las plantas de alfalfa.

El tránsito animal no incidió sobre la población de festuca, lo que sugiere el desarrollo de mecanismos de resistencia de las plantas frente a tal disturbio.

El bajo stand de plantas de trébol rojo, debido al ataque de un complejo de patógenos durante el estado de plántulas que provocó una alta mortandad, dificultó el análisis de la evolución de la abundancia. Por otra parte, esta especie exhibió un comportamiento bianual, tal cual ocurre en gran parte del territorio argentino; por ello no se

observaron plantas en la época en los dos últimos tránsitos.

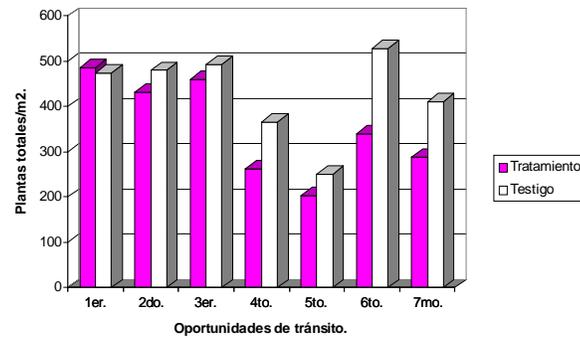


Figura 1. Evolución del stand total de plantas durante el período experimental (diferencias significativas entre T1 y T2 en el 6^{to} y 7^{mo} tránsito).

Conclusiones

El pisoteo animal aumentó la densidad de la capa superficial del suelo, comportamiento verificado en toda la duración del ensayo. La compactación afectó al stand total de plantas a partir del segundo año del estudio, lo que debe atribuirse a un desmejoramiento de las condiciones del medio edáfico para la germinación de la cebadilla y para la perdurabilidad de las plantas de alfalfa.

No hubo cambios en la población de festuca por acción del tránsito; ello quizás debido al desarrollo de mecanismos de resistencia en esta especie.

Literatura citada

- Gargano, A. O.; Laborde, H. E.; Adúriz, M. A. 1988. Evaluación de cuatro gramíneas templadas perennes. 1- Rendimiento de materia seca. *Revista Argentina de producción Animal* 8 (5): 377-384.
- González, E. P. 1988: Manejo de pasturas cultivadas de zonas templadas: como razonar para tomar decisiones. (conferencia). *Revista Argentina de Producción Animal*. 8 (1):89-105.
- Koppi, A. J., Douglas, J. T.; Moran, C. J. 1992. An image analysis evaluation of soil compaction in grassland. *Journal of Soil Science*. 43 (1):15-25.
- Pecorari, C.; Guerif, J.; Stengel, P. 1990. Fitolitos en los suelo pampeanos: influencia sobre las propiedades físicas determinantes de la evolución de la estructura. *Ciencia del Suelo*. 8 (2):135-141.
- Proffitt, A. P. B.; Bendott, S.; Howell, M. R.; Eastham, E. 1993. The effect of sheep trampling and grazing on soil properties and pasture growth for a red-brown earth. *Australian Journal of Agriculture Research* 44:317-331.
- Romero, N. 1988. Investigaciones y progresos en el manejo de la alfalfa. (Conferencia). *Revista Argentina de Producción Animal* 8 (6):517-519.
- Statistical Graphics System. 1987. By Statistical Graphics Corporation (USER' S GUIDE).
- Weigel, J. R.; Britton, C. M.; Mc Pherson, G. R. 1990. Trampling effects from short-duration grazing on tobosa-grass range. *Journal of Range Management*, 43 (2).