

GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN CHILOÉ

EFECTO DEL CARBONATO DE CALCIO

El contenido inicial de bases y aluminio intercambiable es característico de los suelos de la isla de Chiloé, lo que se traduce en sustratos altamente ácidos y de fuerte efecto tóxico sobre las plantas por el aluminio, debido a las características químicas propias y a que la precipitación anual puede alcanzar los 2,6 m de agua al año.

Las características químicas mencionadas favorecen la presencia de especies forrajeras de bajo valor nutritivo, pero mejor adaptadas a situaciones de acidez de suelo, como lotera, chépica y pasto miel (nombres científicos *Lotus uliginosus*, *Agrostis tenuis* y *Holcus lanatus*). Su techo de producción no supera las cuatro toneladas de materia seca (ms) por ha al año en situaciones de baja fertilidad. Asimismo, y dada la composición botánica, existen sólo 6 a 7 meses de crecimiento de la pradera —en primavera y verano—, donde se produce al menos el 80% del forraje anual; mientras que durante el resto del año se genera menos del 20% del forraje total.

Otra característica importante de las praderas es la escasa contribución de leguminosas y gramíneas forrajeras de alta calidad. Estudios realizados en el sector de Ancud, indican que la aplicación de fertilizantes permite mejorar significativamente la productividad de las praderas naturalizadas luego de dos temporadas, incrementándose el aporte de leguminosas como trébol blanco y lotera. Esta situación generó la necesidad de conocer el comportamiento de gramíneas y leguminosas forrajeras de mayor valor nutritivo con el fin de ver su adaptabilidad a las condiciones de fertilidad existente, y el efecto de la incorporación de carbonato de calcio en su establecimiento y rendimiento.

Así, en la comuna de Ancud (sector de

Marta Alfaro V.
malfaro@remehue.inia.cl

Nolberto Teuber K.
Juan C. Dumont L.
Franco Medone V.

INIA Remehue



En su gran mayoría, las praderas de Chiloé presentan un bajo rendimiento debido a limitaciones de fertilidad y a la presencia de especies de bajo valor forrajero.

Pumanzano), se establecieron 3 leguminosas —trébol blanco Huia, trébol rosa-do certificado nacional y lotera Maku— y 4 gramíneas forrajeras —ballica perenne Nui, ballica italiana Tetrone, y semilla local y neozelandesa de pasto miel— en siembra directa sobre rastrojo de papa. Para cada tipo de pradera se probó la diferencia de resultados al aplicar 2,6 toneladas de cal (CaCO_3) por ha y ninguna aplicación de este elemento. Se sembró en marzo de 1994.

La fertilización base se definió según el análisis de suelo en muestras tomadas a 15 cm de profundidad. La fertilización de mantención se realizó en cada primavera. Además, las gramíneas recibieron 50 kg de nitrógeno (N) por hectárea.

Efecto de la cal en el suelo

Luego de 3 años de haber incorporado la enmienda calcárea, el aluminio de intercambio se redujo en 53%, mientras que el calcio disponible se incrementó en 40%.

La situación inicial reflejaba un fuerte desbalance nutricional debido a niveles muy bajos de calcio y suma de bases y alto contenido de fósforo, producto de una fertilización sostenida con este elemento como único nutriente. El alto nivel de fósforo se mantuvo. Sin embargo, se observó una leve reducción del mismo en los tratamientos que consideraron la aplicación de cal, debido a que se genera una fijación del fósforo hacia formas menos solubles.

En el tratamiento sin incorporación de carbonato de calcio se agravó la acidez debido a la mayor extracción de nutrientes, en especial de calcio, que realizaron las especies empleadas, por su mayor exigencia nutricional. Así, se produjo un incremento relativo del contenido de aluminio de intercambio y de saturación de aluminio, factor que se incrementó en promedio en un 31% (de 36 a 47%). Esto repercutió de igual manera sobre la acidez del suelo.

La cal disminuyó el contenido de aluminio de intercambio en un 58% y la saturación de aluminio en 65%, promedio de las tres temporadas, situación que se explica por su efecto neutralizante. Sin embargo, se observó una dilución de dicho efecto a través del tiempo.

Pese a lograr una importante reducción del contenido de saturación de aluminio, el nivel (14,7%) al final del tercer año supera el 10% sugerido como nivel crítico para lograr un adecuado desarrollo y persistencia de las praderas en suelos de origen volcánico.

La dilución de los efectos logrados y el

no haber disminuido la concentración de saturación de aluminio por debajo del 10%, sugieren la necesidad de incorporar enmiendas mayores a las empleadas en este suelo o bien aplicar menores dosis en cobertera, más frecuentemente, con el fin de mantener los niveles de fertilidad alcanzados como producto de la incorporación anterior. La enmienda incrementó el contenido de calcio de intercambio en un 193% y, por ende, de la suma de bases del suelo en un 74%, como promedio de las tres temporadas. Aun así, no se alcanzaron los niveles considerados óptimos para el desarrollo de las plantas. No hubo alteraciones graves del contenido de las otras bases del complejo de intercambio en el suelo por efecto de la incorporación de la enmienda.

Efecto de la cal en las plantas

La interacción entre especie forrajera y enmienda no fue significativa. El rendimiento anual de la lotera pura no tuvo una diferencia significativa por efecto del encalado (Cuadro 1). La situación es atribuible a su comportamiento, debido a que el hábitat óptimo de esta especie son los suelos de alta acidez y pluviometría. Por ello la incorporación de cal al suelo tuvo un efecto negativo para su producción. En las 3 temporadas de evaluación, el rendimiento anual de la especie pura se redujo en un 14% (3,3 a 2,9 ton/ms/ha). Esto es bajo en comparación con investigaciones anteriores que, en un suelo de similares características físicas de la zona de Osorno, obtuvieron alrededor de 6 ton/ms/ha/año. La situación pudiera explicarse

por la baja competitividad de la especie ante el pasto miel, el que tendió a colonizar todas las parcelas provocando una fuerte disminución en el aporte de lotera, principalmente.

Entre las especies leguminosas, el mejor comportamiento productivo se observó en el trébol rosado (Cuadro 1), a pesar de presentar una fuerte disminución entre el primer y tercer año, lo que podría ser atribuido a la acción del coleóptero barrenador de la raíz del trébol rosado (*Hylastinus obscurus*), cuyas larvas atacan con mayor fuerza durante el segundo año, construyendo galerías y consumiendo la corteza de la raíz, lo que genera un anillado que provoca una distorsión en el almacenaje de los hidratos de carbono y afecta la producción y persistencia de la especie. Así, el rendimiento neto obtenido como promedio de los 3 años puede considerarse bajo, si se compara con resultados de un estudio precedente donde se obtuvo alrededor de 9 ton/ms/ha/año en un suelo de similares características físicas, pero en una zona menos lluviosa. El nivel productivo alcanzado por el trébol blanco como especie pura en Chiloé es bajo (Cuadro 1), si se lo compara con resultados reportados con anterioridad, los cuales indican entre 6 y 7,5 ton ms/ha/año. Esto puede explicarse en parte por el alto porcentaje de saturación de aluminio del suelo, aún con la aplicación de cal, situación crítica para esta leguminosa.

En las gramíneas se logró un 56% de incremento entre los tratamientos con y sin cal. La significativa mejor producción se explica por la formación de com-

puestos insolubles de aluminio con cal, por lo que este elemento deja de ser tóxico. Al contrario de lo mostrado por las leguminosas, el nivel de saturación de aluminio, sin ser óptimo, es tolerado en mejor forma por las gramíneas, lo que les permite un mayor desarrollo.

El rendimiento anual neto entre las especies gramíneas sembradas no fue estadísticamente distinto. Tampoco hubo diferencia significativa en el rendimiento de materia seca del pasto miel según la procedencia de la semilla. El uso de cal incrementó la contribución de la especie sembrada. En las leguminosas, el aporte de la especie pura en el tratamiento con cal fue 10% mayor, mientras que en las gramíneas alcanzó a 28% sobre el testigo (Cuadro 1).

La información generada y los antecedentes recopilados entre agricultores del sector, permiten concluir que se requiere de incorporaciones de cal superiores a 3 ton/ha para reducir de una sola vez los niveles de saturación de aluminio a niveles inferiores al 10%. Sin embargo, dada la implicancia económica de esta labor, pueden realizarse incorporaciones que consideren la aplicación en cobertera cada dos años de dosis menores (entre 500 y 1.000 kg, dependiendo de cada situación).

Respecto a la elección de especies, una pradera de rotación corta ballica bianual más trébol rosado es una alternativa para los sistemas agropecuarios del sector de Ancud. No obstante, una vez solucionados los problemas edáficos, es posible el establecimiento de especies perennes en mezclas de gramíneas y leguminosas. El empleo de especies perennes de mayor calidad forrajera asociadas a pasto miel es una buena opción para sectores de menor fertilidad, donde es posible encontrar también lotera. Cuando se incrementa la disponibilidad de fósforo, el trébol blanco puede presentar un nivel interesante de aporte. ▲

Cuadro 1

Efecto de la incorporación de cal en el rendimiento total y neto (kg ms/ha/año) y contribución de la especie pura (% bps). Promedio de tres años (período 1994-1997)

Especies	Rendimiento total		Especie pura (%)		Rendimiento neto		Rendimiento neto promedio/especie
	Con cal	Sin cal	Con cal	Sin cal	Con cal	Sin cal	
Forrajeras							
Leguminosas							
T. blanco	7.127	6.464	32	25	2.260	1.616	1.938
T. rosado	12.272	10.498	69	53	8.426	5.539	6.982
Loteria	9.451	8.202	31	41	2.903	3.363	3.133
Promedio	9.617	8.388	44	40	4.530	3.506	
Gramíneas							
P. miel chilote	9.497	7.831	57	41	5.409	3.211	4.310
P. miel N.Z.	9.686	9.090	62	54	6.049	4.937	5.493
B. bianual	12.890	9.785	65	46	8.375	4.505	6.440
B. perenne	11.183	8.721	71	58	7.903	5.063	6.483
Promedio	10.814	8.857	64	50	6.934	4.429	

En la preparación del artículo se tomaron antecedentes de: Acuña (1994), Bernier (1991), Borie (1993), Campillo y otros (1997), Cisternas y Norambuena (1991), Elizalde y Teuber (1994), Kamprath y Foy (1985), Mora (1993 y 1994), Pugin (1979), Teuber y otros (1997), Torres y otros (1997), y Williams y Haynes (1995).