

EFFECTOS SOBRE LA PRADERA Y LA PRODUCCIÓN ANIMAL

La acidez de suelo provoca fallas en el normal establecimiento de las praderas: espacios descubiertos y desuniformidad en el crecimiento de las plantas.

La acidez de los suelos limita el crecimiento de las plantas y provoca una disminución en la productividad, tanto de cultivos como de praderas. Esto adquiere especial relevancia si se considera que la producción bovina de la zona sur de nuestro país se basa en el crecimiento de éstas. En un sector del secano costero de la IX Región se realizó un estudio para tener antecedentes sobre la ocurrencia de dichos problemas. Los siguientes son los resultados.

Marta Alfaro V.
Ingeniera Agrónoma
INIA Remehue

El suelo es un sistema abierto, cuya solución está continuamente cambiando en respuesta a la entrada o salida de productos. Los suelos ácidos se generan por una pérdida de los cationes (elementos con carga positiva) básicos: calcio (Ca^{+2}), magnesio (Mg^{+2}), potasio (K^{+}) y sodio (Na^{+}). Paralelamente, se produce una acumulación de los cationes ácidos, como hidrógeno (H^{+}) y aluminio (Al^{+3}).

Las deficiencias nutricionales del suelo pueden ser traspasadas a los animales a través del consumo de forraje. Se han observado ciertas alteraciones producto de la deficiencia o exceso de algunos minerales, como es el caso de exceso de aluminio (Al). La deficiencia más conocida es la causada por la falta de magnesio, que puede provocar hipomagnesemia. En el rumen de animales muertos por hipomagnesemia se han en-

contrado valores de 2.373 partes por millón (ppm) de aluminio, mientras que el promedio para animales sanos alcanza a 405 ppm, lo que sugiere la existencia de una relación entre ambas anomalías (Fontenot, 1979).

En el sector de Hualpín (39° L.S., 73° L.O.) se efectuó un estudio destinado a recopilar antecedentes sobre la ocurrencia de dichos problemas en la zona. En un suelo de la serie Correltúe, cuyas características edáficas (de suelo) al momento de inicio del estudio se entregan en el Cuadro 1, se estableció una pradera de ballica anual (*Lolium multiflorum* cv. Concord), con fertilizantes de reacción ácida, con el objetivo de maximizar los problemas de nutrición vegetal en suelos con este tipo de desbalance iónico. Se evaluaron los cambios en la composición química del suelo, la composición mineral de la

pradera y los efectos de ésta sobre animales en pastoreo.

El empleo de fertilizantes acidificantes generó un aumento en los niveles de saturación de aluminio del suelo. Esta situación fue provocada, básicamente, por una pérdida del ion calcio, base que ocupa fácilmente un 80 por ciento del complejo de intercambio, ya que existe una correlación positiva entre la tolerancia de la raíz de la planta a la toxicidad por aluminio y el contenido de calcio absorbido, debido a que por su tamaño ambos iones compiten por sitios específicos de absorción en la superficie de ésta (Rengel y Robinson, 1989).

Contenido de elementos y su acción en animales

En las figuras se aprecia la relación existente entre la concentración foliar de distintos elementos y los contenidos sanguíneos encontrados en los animales en pastoreo.

El fósforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg) y potasio (K) presentan en algún momento del año deficiencia.

Fósforo

La situación más crítica la constituye el P, que no logra cubrir los requerimientos animales en ninguna época del año. Esto puede atribuirse a la baja disponibilidad del elemento en suelos derivados de cenizas volcánicas, causada por la alta fijación y la escasa movilidad del fósforo existente (Rodríguez, 1993).

Calcio

Respecto al Ca, y a pesar del bajo contenido del forraje, sólo existe un déficit considerable durante la primavera. Aunque esto podría atribuirse al alto contenido de saturación de Al, este elemento no llega a constituir por sí mismo un problema para el desarrollo de las plantas ni los animales. Al respecto, el National Research Council de Estados Unidos señala (1984) que sólo concentraciones en la dieta superiores a 1.000 ppm producen alteraciones en el normal metabolismo de los animales.

Magnesio

El Mg, por su parte, ofrece una situación crítica durante todo el año, dado que la concentración foliar no alcanza a satisfacer los requerimientos animales. Esto puede ser explicado por el uso de una fertilización amoniacal, que disminuye la absorción de bases (Robinson, Kappel y Boiling, 1989). Lewis y Sparrow (1991) sugieren que el nivel foliar de Mg de una planta está fuertemente influido por el tipo de suelo en el que se establece; porque los suelos pueden presentar mayor contenido de calcio y de potasio que de magnesio, lo que interfiere en la absorción de este mineral por parte de las plantas. Mayland y Wilkinson (1989) señalan que el K inhibe la traslocación de Mg hacia las partes altas de la planta. Asimismo, señalan que a pH de suelo inferior a 5,2 existe en la solución del suelo un nivel tal de aluminio disponible que reduce la absorción de cationes, entre los cuales el más afectado es el Mg. Es probable que exista una influencia de este bajo pH sobre la disponibilidad de manganeso, que reduce la absorción de Mg, hecho que puede explicar sus bajos niveles registrados.

Potasio

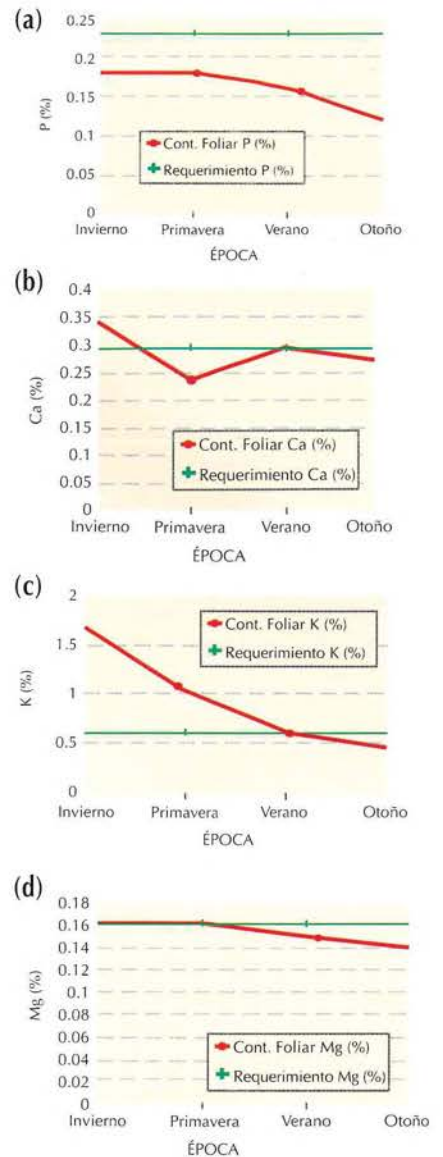
Los niveles de K observados indican deficiencia severa durante los meses de otoño. Como ya se ha señalado, la absorción de potasio es la que menos se ve interferida por problemas de acidez en el suelo; es este elemento el que interfiere con la absorción de otros minerales (Mayland y Wilkinson, 1989).

Cuadro 1

Análisis químico de suelo

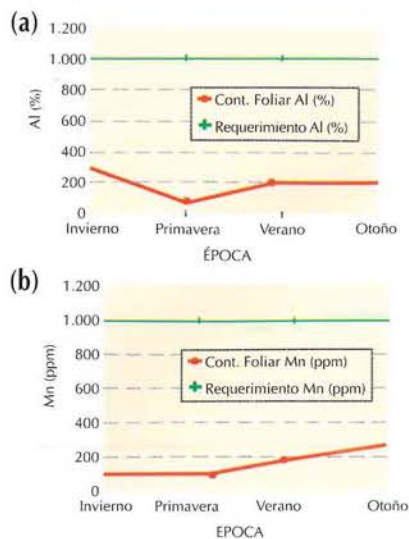
Parámetro	Contenido inicial	Contenido promedio postestablecimiento
Fósforo (ppm)	4	14
Potasio (ppm)	70	81
pH (agua)	5,70	5,15
Potasio (meq/100 g)	0,19	0,2
Sodio (meq/100 g)	0,12	0,12
Calcio (meq/100 g)	0,85	0,70
Magnesio (meq/100 g)	0,20	0,80
Aluminio (meq/100 g)	0,28	0,77
Suma de bases (meq/100 g)	1,36	1,20
Saturación Al (%)	17,10	40,0

Figura 1. Relación entre el contenido foliar de (a) fósforo, (b) calcio, (c) potasio y (d) magnesio, y el requerimiento para un normal desarrollo de los animales.



Se recomienda una fertilización parcializada de K a través del año, especialmente durante el otoño y la primavera, de forma tal de mantener un equilibrio edáfico (en el suelo) y foliar adecuado con las otras bases de intercambio. Altas aplicaciones de potasio en un sólo momento generan desbalances que pueden provocar graves problemas metabólicos en los animales, tales como la tetania hipomagnésémica, en que los excesos de K decrecen la absorción de Mg por las plantas y la disponibilidad de este elemento para los animales.

Figura 2. Relación entre el contenido foliar de (a) aluminio y (b) manganeso y el máximo conveniente tolerado por los animales para un adecuado desarrollo.



Aluminio y manganeso

Respecto a los niveles de Al y Mn, puede señalarse que los valores registrados son muy bajos como para afectar la producción animal. Según Allen, Horn y Fontenot (1984), éstos podrían provocar alteraciones cuando superan las 2.373 ppm, en cuyo caso se asocian a una mayor incidencia de tetania hipomagnésica. Robinson, Hemkes y Kemp (1984) sugieren que la frecuente asociación de altos niveles de Al en el forraje con mayor incidencia de enfermedades metabólicas animales sólo se explicarían debido a la contaminación con tierra de la superficie de éstos durante el pastoreo de los animales. Plantean, además, que este hecho no es del todo negativo dado que la adición de suelo a ballicas en un sistema de digestión *in vitro* incrementa la concentración de Ca y Mg en solución después de 24 horas. Sin embargo, cabe destacar que los animales alimentados con forraje proveniente de sectores con problemas de acidificación arrojaron valores de concentración sanguínea de aluminio un 22,44 por ciento mayor que los animales considerados como testigos, que consumieron forraje generado en un potrero sin saturación de aluminio (1,20 por ciento). Esto es 49 ppm para el grupo de animales del ensayo y 38 ppm para los animales testigo.



Animales en pastoreo, en potreros con problemas de desbalance iónico y alta acidez, presentaron concentraciones sanguíneas más altas que aquellos que se alimentaron con forraje proveniente de sectores sin estas alteraciones.

Así, dadas las características químicas del suelo y del forraje utilizado, se prevé una mayor incidencia de la acidificación sobre la disponibilidad total del forraje que se puede obtener que sobre la composición química de éste. Esto se debe, más que a altas concentraciones de Al en el suelo, a deficiencias de minerales esenciales para el crecimiento de las plantas (Ca). El Al, aunque se encuentra en altas cantidades en la solución del suelo, debido probablemente al alto nivel de materia orgánica de éste, se encuentra poco disponible para su absorción por las plantas. No existe peligro de que tal elemento pueda provocar por sí mismo alteraciones metabólicas en animales de características similares a las de los utilizados, aunque puede disminuir ostensiblemente la disponibilidad de otros elementos necesarios para el normal funcionamiento del metabolismo animal.

En general, los niveles de producción de forraje de praderas que cre-

cen sobre suelos con desbalances nutricionales pueden ser hasta un 77 por ciento menores que aquellas establecidas sobre suelos iónicamente balanceados.

Algunas alternativas para enfrentar esta situación son el empleo de cultivos de plantas que presenten una mayor tolerancia a la toxicidad por aluminio y manganeso, así como animales que sean más eficientes en la utilización de los diferentes elementos. Existe, además, la posibilidad de suplementar estratégicamente con minerales cuando los niveles foliares de nutrientes sean muy bajos o altos en nutrientes antagonistas que comprometan su adecuada absorción.

Fertilizaciones con altas dosis de un solo elemento se recomiendan únicamente cuando se desee disminuir los niveles de saturación de aluminio e incrementar el pH del suelo. En este tipo de fertilización hay que mantener una relación adecuada entre el calcio y el magnesio en el suelo. ▲