

FERTILIZACIÓN DE ALFALFA

FOSFORO Y AZUFRE EN LA PRODUCCIÓN DE ALFALFA EN EL CENTRO DE SANTA FE.

Ings. Agrs. Hugo S. Vivas y Luis A. Romero. INTA EEA Rafaela.

En el centro de Santa Fe la producción de alfalfa no es uniforme y varía según la región. En el oeste es significativamente superior a su correspondiente del centro y el este. Podría aceptarse que todas comparten similares condiciones de radiación, temperatura y ligeras diferencias en los promedios anuales de precipitación, con aumentos hacia el este. Las razones que en gran parte explican la variabilidad productiva se relacionan con la dotación de nutrientes. Por ejemplo en el oeste los contenidos de materia orgánica (MO) oscilan alrededor de 2,8-3% y el nitrógeno total (Nt) 0,15-0,16 % mientras que en el este dichos valores son inferiores y varían alrededor de 2,2-2,5 % para MO y de 0,10-0,12 % para Nt. El ejemplo más contrastante lo constituye el contenido de P extractable (P) y su variación en el perfil (Gráfico 1).

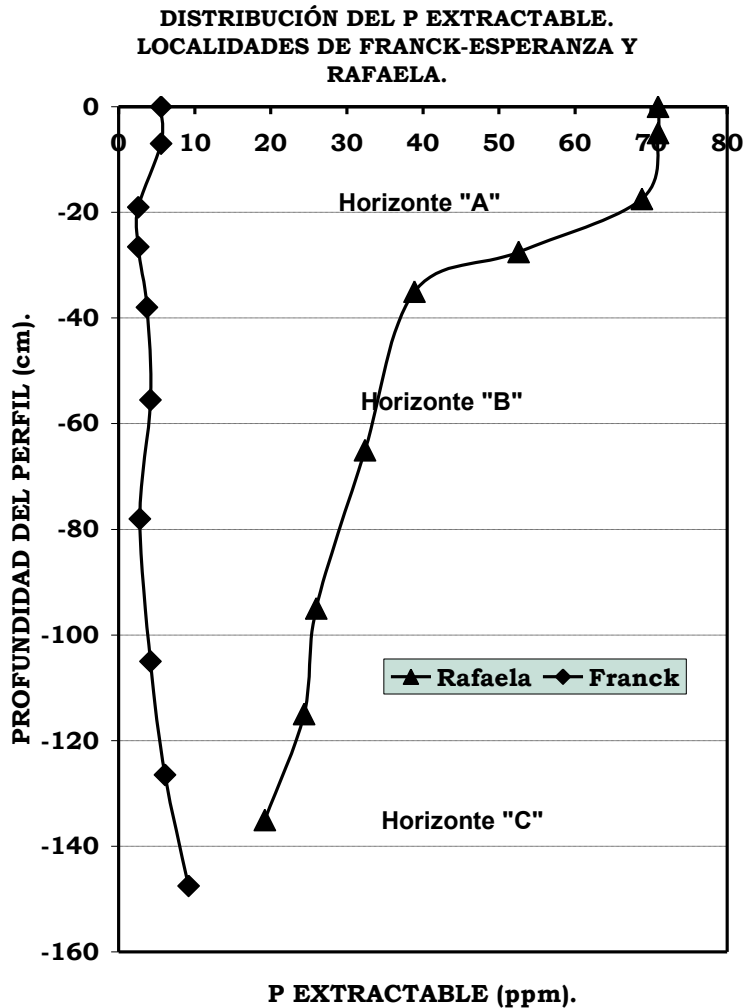


Gráfico 1. Distribución del P extractable en una región suficiente y con alta producción de alfalfa (Rafaela) versus otra deficiente y de baja producción (Franck y Esperanza). A diferencia del nitrógeno que puede ser fijado de la atmósfera biológicamente, a través de las bacterias en los nódulos de las raíces, el P sólo puede ser corregido mediante aportes de los fertilizantes (Culot, 1986). Entre las numerosas funciones que le cabe en las plantas se pueden mencionar las siguientes: favorece el rápido desarrollo radicular, interviene en todas las funciones energéticas, aumenta la eficiencia del uso del agua, constituye compuestos esenciales para la fotosíntesis, es componente de las proteínas, contribuye a la fijación del anhídrido carbónico y facilita la fijación del N atmosférico (Reetz, 1986; Lanyon and Griffith, 1988).

Ante todos los beneficios del P y para similares condiciones de abastecimiento de agua es lógico que un suelo como el de Rafaela, representativo del oeste de la provincia, produzca más materia seca (MS) que otro como el de Franck o Esperanza. Si el nivel necesario de P extractable para la óptima producción de alfalfa debe superar los 25-30 ppm en los primeros 15 cm de suelo, en el Gráfico 1 se muestra que en el oeste no solo hay alrededor de 70 ppm en

superficie sino que hasta una profundidad de 1,4 m la cantidad continúa en valores de 20 ppm. Por el contrario en el este el nivel de P en superficie oscila entre 5-10 ppm y disminuye el contenido en profundidad. La primera experiencia con resultados positivos a la fertilización fosfatada en alfalfa fue encontrada por Vivas et al, (1996) en el Departamento Las Colonias, a la vez que la respuesta fue nula en el Departamento Castellanos con suelos suficientes en P.

Un contraste en la producción de MS para dos localidades con suelos diferentes surge de la información obtenida por Romero y Aronna (2003) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características químicas del suelo y su relación con la producción de alfalfa en dos localidades del centro de Santa Fe. Producción media de 25 variedades de alfalfa. 2000-2003. Romero y Aronna (2003).

	Rafaela	Humboldt
P (ppm)	44,4	23,6
pH	5,8	5,9
Promedio de MS al finalizar el Ensayo (kg/ha)	49830	16510
Cobertura (%)	88,3	48,9
Altura (cm)	63	53,9

Los 49830 kg/ha de MS acumulada en Rafaela se pueden asociar con altos niveles de P mientras que los 16510 kg/ha de MS logrados en Humboldt con niveles medios de P (Cuadro 1). La acidez del suelo o pH fue similar para las dos localidades. Las diferencias productivas fueron muy notables poniendo de relieve la necesidad de corregir el P del suelo en Humboldt para aumentar los rendimientos.

La MS de alfalfa contiene alrededor de 0,3% de P. Por lo tanto los 49830 kg/ha de MS en Rafaela consumieron 150 kg/ha de P en tres años, equivalentes a 750 kg/ha de Superfosfato triple (SFT), que corresponden a 250 kg/ha de SFT/año. En Esperanza por el contrario la cantidad fue de 250 kg/ha de SFT en tres años correspondiendo aproximadamente a 83 kg/ha de SFT/año.

Es evidente que la cantidad necesaria de P para la producción de alfalfa es alta pero es importante saber que una gran proporción de lo que se consume puede volver al suelo a través del bosteo, de ahí la importancia de la mayor permanencia de los animales en los potreros para facilitar el retorno de los nutrientes. Lo mismo ocurre con el calcio (Ca) y el magnesio (Mg).

Por el momento, en el oeste de la provincia con alta concentración de P en el suelo, es factible la producción de la pastura sin recurrir a la fertilización pero es diferente en el centro y el este donde la aplicación de P es una necesidad.

En el "oeste" corresponde enfatizar en la elección de la variedad, la fecha de siembra, el control de las malezas y la inoculación para optimizar la fijación biológica del nitrógeno, pero en el "este" además se impone un análisis del suelo para evaluar el P extractable y fertilizar si el mismo es inferior a 25 ppm. La cantidad a utilizar estará en función de los resultados analíticos y de los objetivos de producción y la dosis podrá definirse con ayuda profesional o técnico asesor. La fertilización fosfatada permite un forraje de mayor calidad respecto de este nutrimento puesto que con las dosis sucesivas se observaron aumentos de 0,27 a 0,35 g/100 de P (Vivas et al, 1996).

Por la información disponible en la EEA Rafaela el déficit nutricional de los suelos del centro-este de Santa Fe no está condicionado solo por el P sino también por el azufre (S). La primera referencia mostrando el beneficio productivo del S en alfalfa fue detectada en 1998/99 en un suelo de la serie Esperanza (Vivas, 2001). Este nutrimento es muy requerido por las leguminosas y crucíferas y se presenta en suelos con bajos niveles de materia orgánica y muchos años de agricultura. Junto con el P el S constituye un elemento de gran importancia en la formación de las proteínas de la pastura y su demanda guarda relación con los niveles de producción de MS.

Los síntomas de deficiencia de S son clorosis en la parte superior de la planta pudiéndose confundir con la falta de nitrógeno. También se caracteriza por el desarrollo restringido de la altura y la biomasa.

La experiencia que puso de relieve el rol del S en función de dos niveles de fertilización con P fue evaluada por Vivas et al (2001) en la localidad de Esperanza en un suelo con 2,22 % de MO, 12 ppm de P extractable y 9,5 ppm de azufre de sulfatos (S-SO₄). Se utilizaron dos niveles de P (20 y 60 kg/ha) bajo la forma de SFT (P=20%) y cuatro niveles de S (0, 12, 24 y 36 kg/ha) como sulfato de amonio (S=24%).

Los resultados, equivalentes a la producción de un año, pueden verse en el Gráfico 2. El aumento de MS de alfalfa debido al S fue muy importante y se reflejó con igual tendencia para los dos niveles de P20 kg/ha y P60 kg/ha. Cuando la fertilización con P fue mayor también lo fueron las producciones crecientes con S.

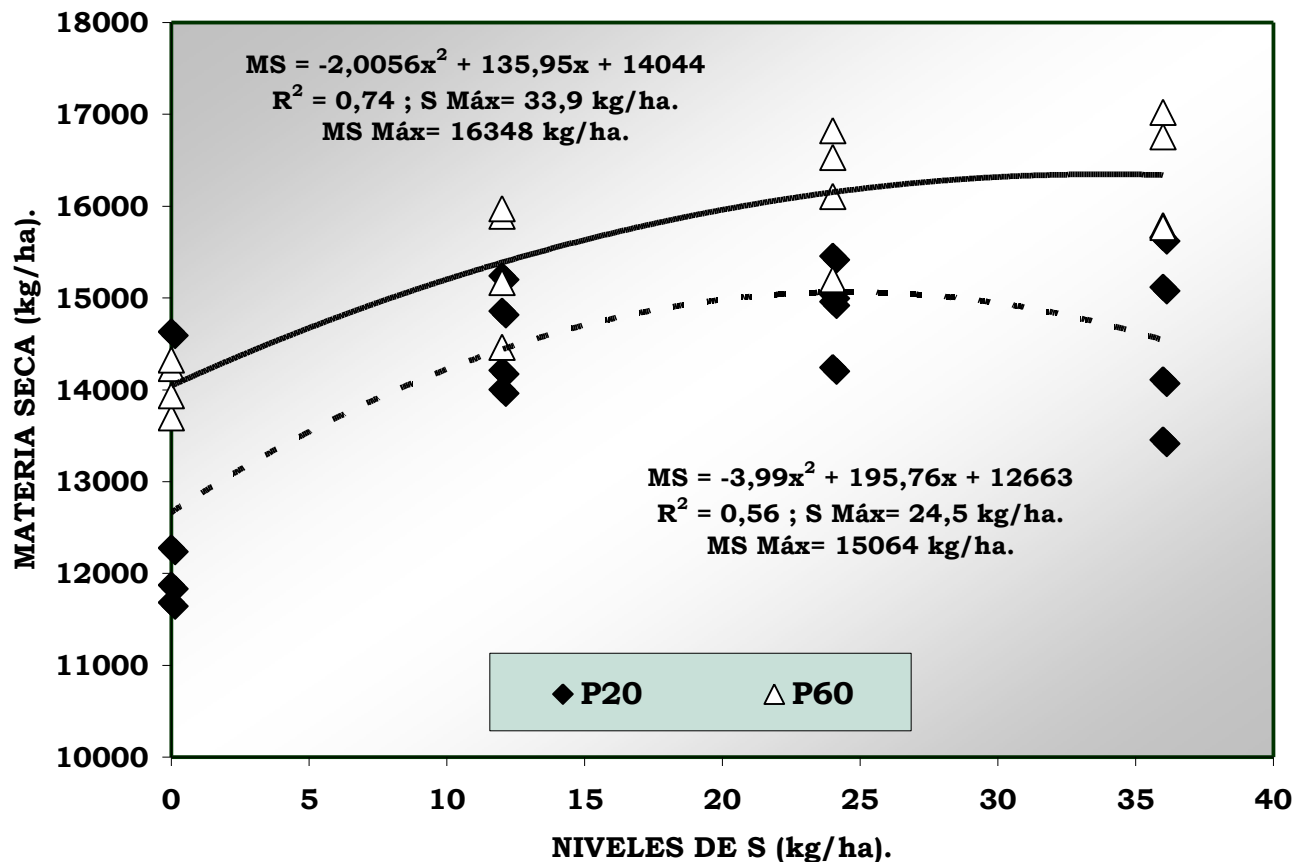


Gráfico 2. Variaciones de la Materia Seca de Alfalfa según dosis de "S" para dos niveles de Fertilización Fosfatada. 8 Cortes. Esperanza. 2000-01.

Con P20 la máxima producción de MS fue de 15064 kg/ha que se obtuvo cuando el nivel de S fertilizante fue de 24,5 kg/ha en cambio con P60 la máxima producción de alfalfa fue de 16348 kg/ha con el nivel de S de 33,9 kg/ha.

Las cantidades de S = 24,5 y S = 33,9 equivalen a 136 kg y 188 kg de Yeso Agrícola, respectivamente orientando las necesidades anuales de S requeridas para una pastura en óptima producción.

También para este nutrimento es necesario conocer el nivel de azufre de sulfatos (S-SO₄) en el suelo. Un nivel inferior a 10 ppm es deficiente. Las exploraciones de respuesta locales también tienen validez como indicadores de la necesidad de fertilizar con S.

La fertilización con S y P debe considerarse prioritaria para la producción de alfalfa en el centro este de Santa Fe mientras que en el oeste, aunque el S tendría mayores posibilidades, los dos factores P y S están siendo actualmente investigados para evaluar sus beneficios.

Referencias

- Culot, J. PhD. 1986. Nutrición mineral y fertilización en el ambiente de la región pampeana. En: Investigación, Tecnología y Producción de Alfalfa. Colección Científica del INTA. pp. 81-117.
- Lanyon, L. E. and W. K. Griffith. 1988. Nutrition and Fertilizer Use. In. Alfalfa and Alfalfa Improvement. ASA-CSSA-SSA, Madison, Wisconsin. Agronomy Monograph 29: 333-372.
- Reetz, H. F. 1986. Phosphorus functions in plants. In: Phosphorus for Agriculture. A situation Analysis. Potash and Phosphate Institute. Pp5-8.
- Romero, L. A. y M. S. Aronna. 2003. Evaluación de cultivares de alfalfa en dos localidades: Rafaela y Humboldt. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 23. Supl. I. 26º Congreso Argentino de Producción Animal. Mendoza. 22-24 de octubre de 2003. pp. 111-112.
- Vivas, H. S. 1996. Fertilización de alfalfa en tres suelos representativos de la región central de Santa Fe. INTA EEA Rafaela. Información Técnica N° 193. 3 p.
- Vivas, H. S.; S. Guaita; W. Hein y V. L. Empinotti. 1996. Fertilización de alfalfa en un suelo representativo del centro de Santa Fe. Producción de Primavera, 1995. INTA EEA Rafaela. Información Técnica N° 200. 7 p.
- Vivas, H. S. 2001. Fertilización de alfalfa con azufre y boro en el área centro este de Santa Fe. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 21. Supl. I. 24º Congreso Argentino de Producción Animal. Rafaela, Santa Fe. 19-21 de setiembre de 2001. pp. 114-115.
- Vivas, H. S.; J. C. Alesso y O. Quaino. 2001. Producción de alfalfa fertilizada con fósforo y azufre en el centro este de Santa Fe. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 21. Supl. I. 24º Congreso Argentino de Producción Animal. Rafaela, Santa Fe. 19-21 de setiembre de 2001. Pág. 115-116.