

EN SUELOS DEL VALLE DE HUASCO

Fertilización

Experiencia con la aplicación de fósforo localizado y azufre elemental permitió incrementar el rendimiento desde 6.220 a 9.989 kgr/ha de arvejas en vaina.

Carlos Sierra Bernal
Ingeniero Agrónomo M.Sc.
csierra@initihuasi.cl

Roberto Salinas Yasuda
Ingeniero Agrónomo

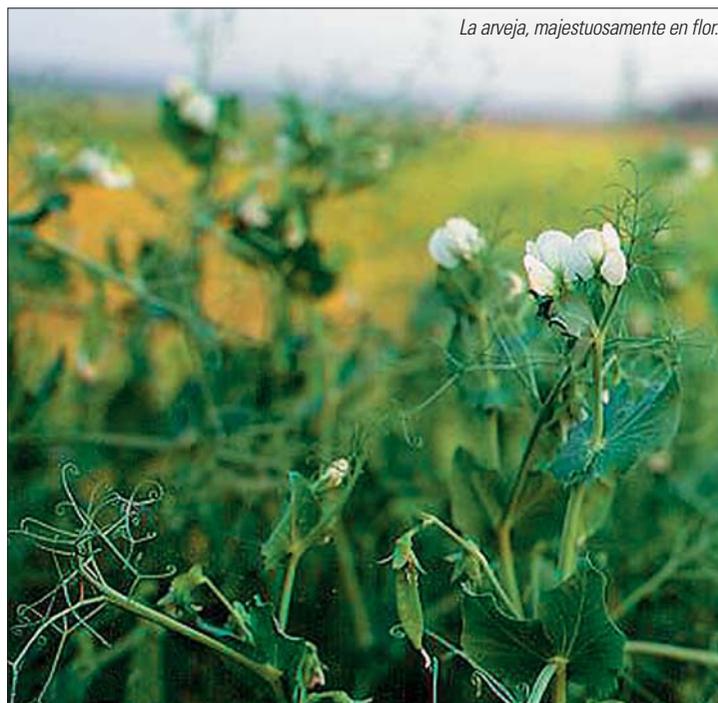
Introducción

De acuerdo a cifras oficiales publicadas por ODEPA, la arveja para vaina verde ocupaba en la temporada 1999/2000 el sexto lugar en importancia de la superficie de hortalizas en Chile, siendo superada por especies como tomate, choclo, lechuga y poroto verde. El cultivo de la arveja para vaina verde reviste particular importancia en las regiones de Atacama y Coquimbo. Se cultiva el 19,1% de la superficie nacional en ambas regiones y el 8,3% de la superficie nacional en la región de Atacama, siendo la hortaliza más cultivada en la III Región, concentrándose su cultivo en la provincia de Huasco.

Características de los suelos de Vallenar

La producción de arveja de la III Región se realiza principalmente en la parte media del valle de Huasco, comuna de Vallenar. Allí los suelos presentan normalmente contenidos moderadamente altos de carbonato de calcio, lo que determina valores de pH superiores a 8,0. Con valores mayores a 7,8, vale decir, suelos de pH moderadamente alcalinos, la disponibilidad de fósforo disminuye, al igual que la disponibilidad de micronutrientes como manganeso, hierro y zinc. El contenido salino de los suelos es variable, pero no es restrictivo para el crecimiento de la arveja, a excepción de suelos con mal drenaje.

El problema del cultivo es su bajo



La arveja, majestuosamente en flor.

rendimiento y pequeño tamaño de vainas debido a la condición calcárea del suelo, lo que afecta una adecuada provisión de fósforo y micronutrientes.

Al considerar que la dinámica del fósforo y micronutrientes debe analizarse en un contexto de suelos calcáreos, se diseñó una investigación participativa con productores de arveja del sector "La Compañía", en Vallenar, evaluándose el uso de azufre como enmienda acidificante, para favorecer la disponibilidad de fósforo y micronutrientes.

Antecedentes de la experiencia

El ensayo se realizó durante mayo de 2001, consistiendo en la aplicación de diferentes tratamientos de fertilización con

fósforo. Evaluando el efecto fuente, localización y la incorporación de azufre elemental como enmienda, en dosis de 400 kgr/ha. Aplicado en forma localizada, mezclado con los fertilizantes en una banda continua a 10 cms de la línea de siembra. La finalidad de esta mezcla fue bajar el pH en la banda fertilizada y contrarrestar el alto nivel de carbonato de calcio del suelo, el que presentaba un 12,5% de calcita. Este efecto, es particularmente importante en siembras de invierno cuando el suelo está frío, lo que afecta aun mas la disponibilidad de los nutrientes en el suelo. En el Cuadro 1 se aprecia el nivel de fertilidad química del suelo. Destaca el bajo contenido de fósforo disponible y el alto contenido de calcita, este corresponde a un suelo calcáreo.

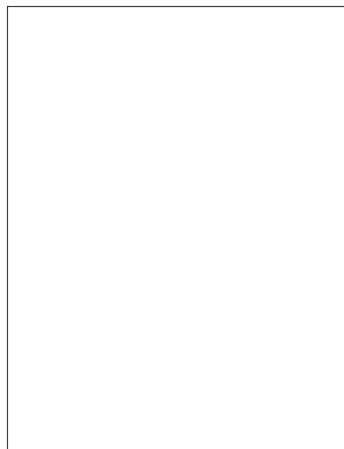
Cuadro 1

Características químicas de fertilidad del suelo del sitio experimental										
Nitrógeno mineral ppm	Fósforo ppm	Potasio Cmol(+)/kgr	Calcio cmol(+)/kg	Magnesio cmol(+)/kg	Sodio cmol(+)/kg	pH	Materia orgánica	CE dS/m	Índice CaCO ₃ %	
12	5	0,67	19,0	1,8	0,4	8,0	2,87	1,1	12,5	

de arveja

Resultados Experimentales

La aplicación de fósforo localizado y azufre elemental permitió incrementar el rendimiento desde 6.220 a 9.989 kg/ha de arvejas en vaina. Al aplicar el fósforo al voleo el rendimiento solo alcanzó a 8.978 kg/ha de vainas. Es decir, los beneficios de localizar el fósforo fueron bastante claros. Esto se explica por el bajo nivel inicial de fósforo del suelo, (ver Cuadro 1). Al aplicar superfosfato triple localizado junto a la enmienda con azufre, el rendimiento es igual al logrado con el fosfato monoamónico más azufre elemental. Es decir, el efecto fuente fosfatada no es importante en las condiciones del presente ensayo. El rendimiento más alto se logra con el tratamiento de fosfato monoamónico más azufre elemental. La explicación



El fruto de la leguminosa.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo P2O5 Kg/ha	Potasio K2O Kg/ha	Azufre Kg/ha	Fuente de fósforo y forma de aplicación	Rendimiento (kg/ha)
0	0	0	0	0	6.220 c
24	120	0	400	FMA, Loc.	9.989 b
24	120	80	400	FMA, Loc.	11.505 a
24	120	80	400	FMA, Loc.	10.319 b
24	120	80	400	SFT, Loc.	11.044 a
24	120	80	400	FMA, Voleo	8.978 b

Nitrógeno aplicado en forma de Urea, FMA: Fosfato monoamónico; SFT: Superfosfato Triple; loc: localizado. Letras distintas presentan diferencia estadística, al 5%.

La aplicación de fósforo de manera localizada permitió incrementar significativamente el rendimiento de arveja.

Rendimiento vainas (kg/ha)	pH Inicial	pH Final	CE Inicial (dS/m)	CE Final (dS/m)
11.505 a	8,0	7,6	1,1	2,8
11.044 a	8,0	7,7	1,1	2,7
8.978 b	8,0	7,6	1,1	2,6
6.220 c	8,0	7,9	1,1	1,8

CE: Conductividad Eléctrica, medida de la salinidad del suelo. Letras distintas presentan diferencia estadística, al 5%.

técnica para entender la respuesta de la planta a la aplicación de estos tratamientos sería que, al agregar azufre al suelo, éste comienza a oxidarse por acción natural del ambiente y además estimulada por bacterias del género Thiobacillus. Este elemento se transforma en ácido sulfúrico, el que contribuye a la disminución del pH y, a su vez, reacciona con el carbonato de calcio formando sulfato de calcio. De este modo, se libera fósforo y micronutrientes disponibles para la planta, que se encuentran precipitados por efecto de los carbonatos. La fertilización fosfatada mezclada con la enmienda azufrada, ambos aplicados de manera localizada, determinaron un alza significativa de los rendimientos como puede observarse en el Cuadro 2. Es importante destacar que la aplicación de fósforo de manera localizada permitió incrementar significativamente el rendimiento de arveja. Como se señaló, esto se explica por el muy bajo nivel inicial del nutriente en el suelo.

La no fertilización del cultivo permite alcanzar 6.220 kg/ha de arveja en vaina, asumiendo un valor de \$ 180 el kg de arveja, se lograría un ingreso de \$ 1.119.600. El tratamiento con fertilización y enmienda permite alcanzar los 11.505 kg/ha, lo que significa un retorno de \$ 2.070.900. Por lo tanto, la fertilización y enmienda permite

mejorar el ingreso en \$ 951.300. El costo de la fertilización y enmienda son \$ 309.200, esto significa un ingreso adicional neto para el productor de \$ 642.100 por ha.

En el Cuadro 3 se presenta la variación de pH y salinidad antes y al final del cultivo y su relación con los rendimientos obtenidos. El tratamiento testigo sin aplicación de enmienda y fósforo, alcanzó el menor rendimiento y el pH al final del cultivo alcanza a 7,9. En los tratamientos con enmienda azufrada y fósforo se logró un alto rendimiento y el pH del suelo disminuyó a valores de 7,6 esto generó un aumento moderado de la conductividad eléctrica, producto de la liberación de sales más solubles, posiblemente sulfato de calcio. Una salinidad cercana a 3 dS/m puede ser restrictiva en primavera verano.

A modo de conclusión, se puede señalar que la aplicación localizada de azufre elemental como enmienda, en la mezcla de fertilización, produjo una disminución del pH desde 8,0 a valores de 7,6, en la banda fertilizada. Este efecto favoreció una mejor nutrición de las plantas, lo que se vió reflejado en importantes incrementos de rendimientos en el cultivo de la arveja. Esto permitió mejorar significativamente la productividad del cultivo y en consecuencia el negocio de la producción de arveja para los productores de Vallenar.