



# Estación Experimental Agropecuaria Pergamino

"Ing. Agr. Walter Kugler"

## Desarrollo Rural

### Proyecto Regional Agrícola - CRBAN

#### RESPUESTA EN PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE ALFALFA POR APLICACIÓN FOLIAR DE BORO

*IngsAgrs. Eduardo Lemos\*, Manuel Murgia\*\*, M. Guadalupe Tellería\*\*\*y  
Tec.Agr. Cristian Cuervo\*\*\*\**

De los cultivos comunes del centro y norte de la provincia de Buenos Aires, el girasol y la alfalfa posiblemente sean los más sensibles a las deficiencias de Boro (B), y si bien en girasol el tema ha sido relativamente estudiado, en alfalfa por el contrario las investigaciones al respecto son muy escasas, casi nulas.

Los suelos de la Región Pampeana denotan una relativa baja provisión de B. En lo que se refiere al Centro-Norte de la provincia de Buenos Aires, se observa que en los suelos Argiudoles de la Pampa Ondulada, si bien en el perfil la provisión de este nutriente es algo superior a los de la Pampa Arenosa, la heterogeneidad de valores es mayor en la primera.

Cuadro N° 1: Rangos y valores promedio de B para los suelos más representativos del Centro y Norte de la provincia de Buenos Aires.

Area	Suelo	Profundidad (cm)	B (ppm)
Pampa Ondulada	Argiudol	0 – 20	rango 0,41 – 1,28
			Medio 0,75
		0-40	rango 0,20 – 1,23
			Medio 0,56
Pampa Arenosa	Hapludol	0 – 20	rango 0,30 – 1,03
			Medio 0,53
		0-40	rango 0,20 – 0,75
			Medio 0,42

Extraído de "Los Microelementos en el sistema productivo del Área Pampeana". Ing.Agr. M. Sc Silvia E. Ratto.

El B es un nutriente al que si bien las plantas requieren en pequeñísimas cantidades, no por ello deja de ser esencial para el crecimiento y desarrollo vegetal, de ahí el nombre de micronutriente.

La acción de los micronutrientes en las plantas en general se expresa de diferentes maneras y a su vez los requerimientos son variables de acuerdo a cada especie vegetal. En general la situación de deficiencia y toxicidad de micronutrientes ocurre en un rango estrecho de concentraciones en el suelo, esto se cumple especialmente para el B y la excepción sería el Mo.

Esto implica que el agregado de B ya sea al suelo o en aplicaciones foliares deba manejarse con extrema precaución para evitar el efecto contrario al deseado.

El B alcanza el sistema radical por el proceso de flujo masal y presenta transporte unidireccional en las plantas (ascendente) mediante la acción de la corriente transpiratoria. En el floema, el referido nutriente presenta bajísima movilidad (casi nula). Por todo lo antes dicho las aplicaciones foliares en momentos específicos para el agregado de B en los cultivos, resultaría la vía más efectiva para el logro del objetivo buscado evitando riesgos de envenenamiento del suelo.

\*Investigador en suelos y cultivos de la AER INTA Junín,  
\*\* Técnico del Dpto. de Calidad y Desarrollo de CEREAGRO SRL,  
\*\*\* Becaria de la AER INTA Junín  
\*\*\*\* Técnico Agrónomo, integrante de la AER INTA Junín.

La importancia nutricional del B (boro) se debe considerar en las diferentes acciones inmediatamente resumidas:

Actúan en el proceso de división celular y formación de la pared celular.

Determina la tasa de crecimiento de la porción terminal de la planta, incluyendo raíces.

Auxilia en el transporte de carbohidratos.

Participa en la formación de semillas y frutos.

Participa en el crecimiento del tubo polínico y en la germinación de la semilla.

Regula la permeabilidad de la membrana.

En la década del `90 el INTA de Junín preocupado por la escasa persistencia del cultivo de alfalfa en los suelos de la región, desarrolló una serie de trabajos en la búsqueda de una solución a esta problemática, observando ya en ese momento respuestas consistentes a la fertilización bórica realizada en forma foliar, sin embargo el bajo nivel tecnológico utilizado por los productores en ese tiempo determinó hacer un impás en lo referido a este nutriente para así poder hacer hincapié en otros aspectos más trascendentes como la fertilización azufrada, fosforada y la corrección de la acidez del suelo, considerando a estas limitantes priorizadas.

En el año 2008, el INTA Junín y la empresa CEREAGRO SRL a través de un convenio de vinculación tecnológica, en la búsqueda de elementos para fortalecer las actividades pecuarias en la zona fuertemente desplazadas por el aumento de la agricultura, realizan una serie de actividades al respecto, entre las cuales se considero profundizar las experiencias realizadas en la década del `90 referidas a la fertilización foliar con B en alfalfa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En la campaña agrícola 2008/09 se realizaron una serie de ensayos de tipo exploratorio (en alfalfas de uno y dos año de implantación y en distintos momentos del año), con el fin de determinar cual habría de ser el cultivo y el momento más adecuado para la ejecución del ensayo.

En la primavera del 2009 fue instalado un ensayo en el Establecimiento del Sr Boisón ubicado en el Cuartel X del partido de Junín sobre un cultivo de alfalfa de cuatro años de implantación a 15 días del segundo corte primaveral.

En esta área transicional, entre la Pampa Ondulada y la Arenosa, los suelos normales toman características intermedias de estas dos regiones.

Datos de suelo:

Suelo Serie Delgado, Argiudol haplico.

Datos de análisis químico profundidad 0-20:

M.O. 3, 16 % - pH 6 – P 16, 1 ppm – S 14, 4 ppm.

Cuadro N° 3: Valores de boro

Prof.	B repetición 1	B repetición 2	B repetición 3	Promedio
0-20 cm	1 ppm	0.9 ppm	1.11 ppm	1 ppm
20-40 cm	0.73 ppm	0.63 ppm	0.83 ppm	0.73 ppm

Datos del cultivo:

Alfalfa pura.

Año de implantación: 2006

Fertilización de base: a la implantación 50 Kg de P/ha y 20 de Kg S/ha.

Refertilización anual: 50 y 20 Kg/ha de P y S, respectivamente

Tratamientos:

1 – 80 g de B/ha

## 2 – Sin fertilizante foliar

Fecha de aplicación: 28 de noviembre de 2009.

Fecha de 1º corte: 22 de diciembre de 2009.

Fecha de 2º corte: 09 de febrero de 2010.

Fecha de 3º corte: 01 de marzo 2010

Diseño:

Franjas aleatorizadas con seis repeticiones.

Método de evaluación:

Evaluación manual de cuatro submuestras de 1m<sup>2</sup> por parcela.

Observaciones: a) Debido a las excesivas precipitaciones la ejecución del segundo corte se vio demorada, lo que perjudica ciertamente la producción total de materia seca del cultivo en la campaña, pero difícilmente haya modificado la respuesta a la fertilización.

b) Al momento de realizar el tercer corte se observó un severo enmalezamiento por sanguinaria (*Convolvulus arvensis*), fundamentalmente en las parcelas no tratadas.

**RESULTADOS**

Cuadro N° 3: Fecha de corte: 22/12/09

Posición	Sin fert. Mat.seca* Kg/ha	Con fert. Mat.seca** Kg/ha	Dif. Kg/ha	Dif. %
Franja 1Bajo	2731	3850	1119	40,97
Franja 1Loma	2850	4255	1405	49,29
Franja 1Bajo	2422	3740	1318	54,41
Franja 2Bajo	2541	3932	1391	54,74
Franja 2Loma	3372	3987	615	18,23
Franja 2Bajo	2673	4290	1617	60,49
Prom General	2764,83 a	4009,00 b	1244,17	31,03

\* % de MS: 19%

\*\* % de MS: 22%

Letras diferentes indican diferencias significativas (p = 0,0001)

Cuadro N° 4: Fecha de corte: 09/02/10

Posición	Sin fert. Mat.seca* Kg/ha	Con fert. Mat.seca** Kg/ha	Dif. Kg/ha	Dif. %
Franja 1Bajo	2997,5	3448,5	225,5	6,54
Franja 1Loma	2970,0	3355,0	385,0	11,47
Franja 1Bajo	3327,5	2294,5	-385,0	-13,0
Franja 2Bajo	2392,5	2832,5	440,0	15,53
Franja 2Loma	2667,5	2887,5	220,0	7,62
Franja 2Bajo	2640,0	2860,0	220,0	7,69
Prom General	2832,5 <sup>a</sup>	2946,3 <sup>a</sup>	113,8	3,86

\* % de MS: 22%

Letras diferentes indican diferencias significativas (p=0,5770)

Cuadro N° 5: Fecha de corte: 01/03/10

Posición	Sin fert. Mat.seca* Kg/ha	Con fert. Mat.seca* Kg/ha	Dif. Kg/ha	Dif. %
Franja 1Bajo	787	742	- 45	- 6,06
Franja 1Loma	656	770	114	14,80
Franja 1Bajo	525	742	217	29,24
Franja 2Bajo	787	935	148	15,82
Franja 2Loma	892	1182	290	24,53
Franja 2Bajo	551	770	219	28,44
Prom General	699,7a	856,8a	157,1	18,33

\* % de MS: 21%

\*\* % de MS: 22%

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p = 0,096$ )

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Tal como se observa en el Cuadro N° 1, la aplicación foliar de B en primavera sobre un cultivo de alfalfa, de varios años en producción, determinó aumentos sustanciales (estadísticamente significativos,  $p = 0,0001$ ) de producción de materia seca en el corte inmediato.

En los cortes subsiguientes, si bien puede aún observarse algún incremento en la producción de materia seca, los mismos son no significativos (ver Cuadros N° 4 y 5), lo cual es absolutamente coherente con la naturaleza del movimiento del nutriente en el vegetal ya que el transporte del mismo se realiza fundamentalmente vía xilemática. Así mismo también es lícito adjudicar dichos incrementos simplemente al menor enmalezamiento de las franjas tratadas, efecto de la mejor habilidad competitiva de la alfalfa por efecto de la fertilización bórica en el primer corte, esta segunda interpretación adquiere mayor sustento debido a que la diferencia va incrementando a través del tiempo, mientras que, si se debiese a un efecto residual de la fertilización la diferencia tendería a disminuir.

Por todo lo dicho la aplicación de B deberá efectuarse en aquellos momentos de activo crecimiento del cultivo, debiendo refertilizarse luego de por lo menos el segundo corte debido a su imposibilidad de ser removilizado en la planta ya que el mismo es exportado en forma de pasto o carne.

Finalmente los resultados obtenidos en este ensayo sacan a luz la necesidad de profundizar la experimentación respecto a la fertilización bórica en relación a la producción de forraje en el cultivo de alfalfa como así también explorar en otras especies.