

Efectos del Cobre, Zinc y Boro presentes en el Bioestabilizado sobre la concentración de estos elementos en el suelo

Experimentos realizados por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro regional de Investigación Quilamapu, en los cuales se evaluó el efecto de dosis crecientes de Bioestabilizado de Servicios Pucalán sobre la producción de ballicas cultivadas en macetas, comparado a la ausencia de fertilización y al uso de fertilización convencional, indican que el zinc (Zn), cobre (Cu) y boro (B) que ingresa al suelo con la aplicación del Bioestabilizado es fijado fuertemente y contribuye levemente al incremento en la disponibilidad de estos nutrientes en el suelo.

La metodología empleada correspondió a la siembra de ballicas para corte frecuente en macetas de 3 kg llenadas con un suelo franco colectado en la zona central (Centro Experimental INIA Rayentué) (Fotos 1 y 2).



Se aplicaron 5 tratamientos con 4 repeticiones cada uno que se detallan en el Cuadro 1. Las características químicas del Bioestabilizado (BIO) utilizado se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Tratamientos de fertilización empleados.

Tratamiento	Descripción	Dosis de nutrientes (ppm)					
		N	P	K	Zn	Cu	B
1	Control sin fertilización	0	0	0	0	0	0
2	Fertilización convencional	100	100	40	0	0	0
3	Bioestabilizado 100 ppm N	100	100	40	9,5	10,9	0,30
4	Bioestabilizado 200 ppm N	200	199	80	18,9	21,8	0,6
5	Bioestabilizado 400 ppm N	400	398	160	37,8	43,6	1,2

Las dosis de Bioestabilizado empleadas correspondieron a la aplicación de 100, 200 y 400 ppm (mg kg^{-1}) de nitrógeno (N). Por su parte, la dosis de fertilización convencional correspondió a la aplicación de 100 ppm de N, cuyas dosis de fósforo (P) y potasio (K) fueron equivalentes a las utilizadas con la aplicación de Bioestabilizado en dosis de 100 ppm de N. El experimento comenzó en la primavera de 2010 y terminó en el otoño de 2011, consiguiendo un total de 4 cortes en las ballicas evaluadas.

Cuadro 2. Características físico-químicas del Bioestabilizado empleado en el experimento.

Parámetro determinado	Valor obtenido
Humedad (%)	36
pH	8,3
CE (dS m^{-1})	9,7
Carbono Orgánico (%)	24,8
N total (%)	4,3
Relación C/N	5,5
N amoniacal (ppm)	4.788
N nítrico (ppm)	0,03
P total (%)	4,28
K total (%)	1,72
Zn total (ppm)	4.064
Cu total (ppm)	4.690
B total (ppm)	130

Nota: Las concentraciones de nutrientes están expresadas en base a peso seco.

Una vez realizado el cuarto y último corte de las ballicas, se colectó el suelo de las macetas y se analizó químicamente. Las concentraciones de Zinc, Cobre y Boro se presentan en las figuras 1, 2 y 3 respectivamente.

El incremento porcentual en la concentración de nutrientes con las diferentes dosis de Bioestabilizado se determinó a través de la siguiente ecuación 1. La fijación de nutrientes en el suelo se determinó a través de la ecuación 2.

Ecuación 1:

$$\text{Incremento de concentración (\%)} = \frac{(\text{Concentración tratamiento} - \text{Concentración control}) \text{ (ppm)}}{\text{Dosis de nutriente en el tratamiento (ppm)}} * 100$$

Ecuación 2:

$$\text{Fijación del nutriente (\%)} = (100 - \% \text{ de Incremento de concentración})$$

Como se puede observar en las figuras 1, 2 y 3, la aplicación de Bioestabilizado en diferentes dosis incrementó levemente la concentración de Zinc (28% respecto del control sin fertilización) y Boro (33% respecto del control sin fertilización) del suelo, y no afectó la concentración de Cobre, dado que el suelo empleado presenta de manera natural una alta concentración de este nutriente, y la aplicación de otros microelementos contenidos en el Bioestabilizado como el hierro, manganeso y zinc, generan intercambio catiónico con el cobre del suelo disminuyendo su disponibilidad.

La fijación de Zinc y Boro en el suelo, generada para la aplicación de Bioestabilizado en diferentes dosis, se presenta en las figuras 4 y 5, respectivamente, y correspondió en promedio a 72% para el Zinc y a 67% para el Boro. Por su parte, la fijación de Cobre no es presentada, dado que la concentración final de este nutriente en el suelo para los tratamientos que recibieron Bioestabilizado en diferentes dosis fue inferior que el control sin fertilización y que la fertilización convencional (Figura 2).

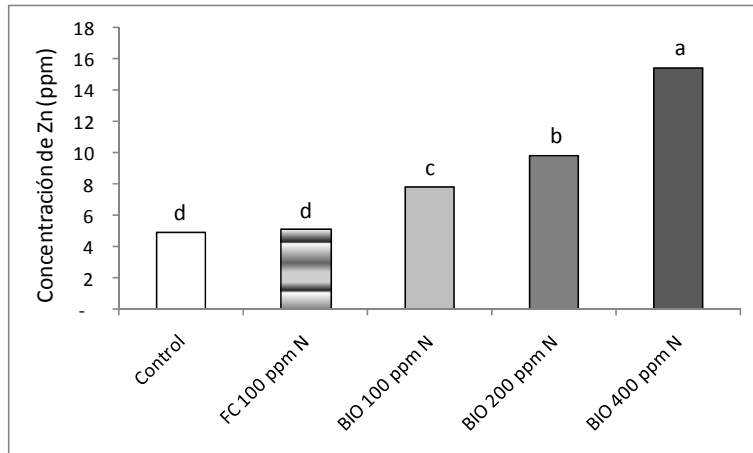


Figura 1. Concentración de Zinc obtenida en el suelo al término del experimento.

Letras distintas indican diferencia estadística según test de Tukey ($p < 0,05$).

FC : Fertilización convencional

BIO: Bioestabilizado

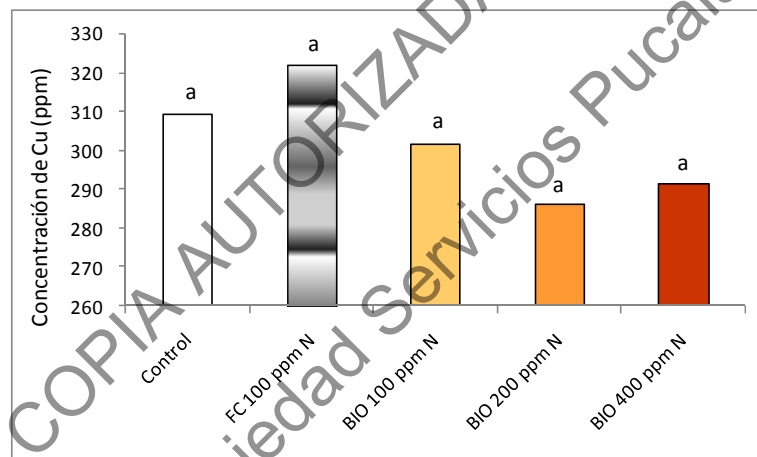


Figura 2. Concentración de Cobre obtenida en el suelo al término del experimento.

Letras distintas indican diferencia estadística según test de Tukey ($p < 0,05$).

FC : Fertilización convencional

BIO: Bioestabilizado

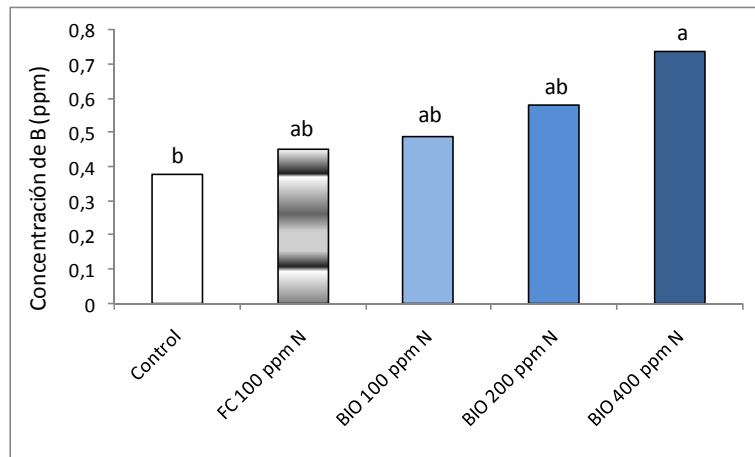


Figura 3. Concentración de Boro obtenida en el suelo al término del experimento.

Letras distintas indican diferencia estadística según test de Tukey ($p < 0,05$).

FC : Fertilización convencional

BIO: Bioestabilizado

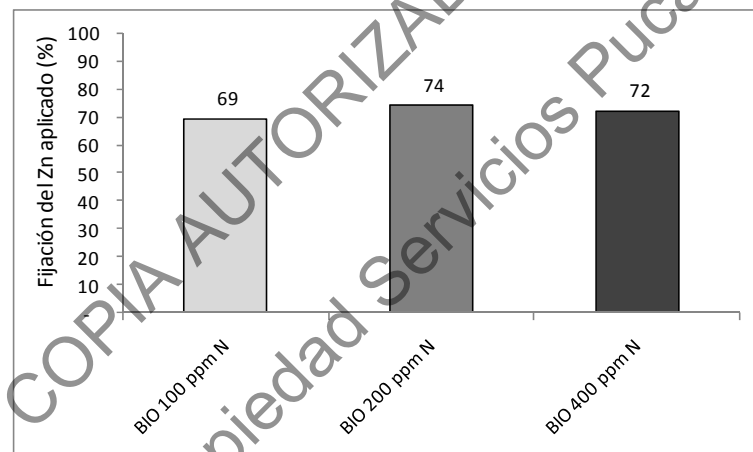


Figura 4. Fijación de Zinc obtenida en el suelo al término del experimento.

BIO: Bioestabilizado

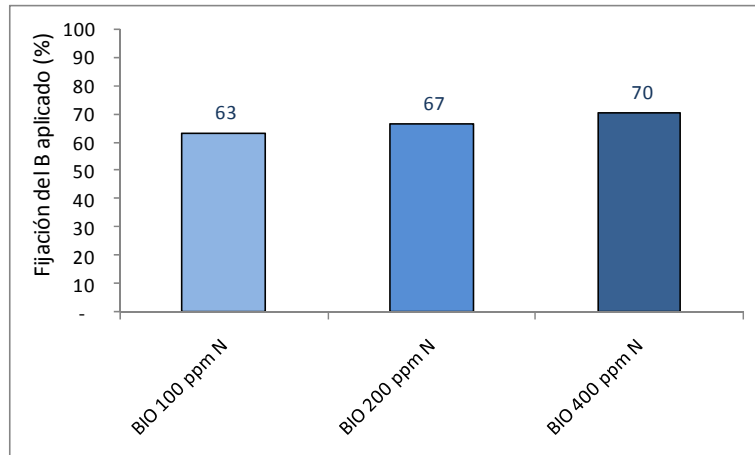


Figura 5. Fijación de Boro obtenida en el suelo al término del experimento.

BIO: Bioestabilizado

COPIA AUTORIZADA
Propiedad Servicios Pucalan