

ESTRATEGIAS DE FERTILIZACION CON BORO EN GIRASOL*

Balboa G. R. ⁽¹⁾; G. P. Espósito ⁽¹⁾; C. Castillo ⁽¹⁾; & R. Balboa ⁽²⁾

(1) Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta Nacional N°36 Km 600 Río Cuarto
Córdoba, Argentina. gbalboa@ayv.unrc.edu.ar

*Trabajo publicado en el XXII Congreso Argentino de las Ciencias del Suelo, Rosario 2010

RESUMEN

El nitrógeno, el fósforo y el boro son los nutrientes más limitantes para el cultivo de girasol. Se considera que el 80% del área cultivada con girasol en la Pradera Pampeana es deficitaria en B para ese cultivo. Fallas en el desarrollo y expansión de cotiledones, hojas pequeñas y deformadas, rotura de tallos, caída de capítulos y mal llenado de granos son algunas consecuencias de esta deficiencia. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta al agregado de B en girasol al sur de la Provincia de Córdoba. Se implantaron dos ensayos de girasol en la zona rural de Villa Marcelina distante a 50 km al sur de la localidad de Río Cuarto, provincia de Córdoba. Los tratamientos combinaron dosis de N, S y B en diferentes estadios del cultivo. La fuente de boro fue ácido bórico. (17% de B). El diseño estadístico fue bloques completos al azar con 4 repeticiones. Se determinó el rendimiento del girasol, sus componentes directos y el % de materia grasa. Los resultados fueron analizados mediante ANAVA, análisis de regresión y test de separación de medias LSD al 5% de probabilidad. La fertilización con boro en girasol en el estadio de 2-3 pares de hojas permitió incrementar los rendimientos de manera estadísticamente significativa en 2-3 pares de hojas (26% para el ensayo I y 24% para el ensayo II) La En ambos ensayos se obtuvo respuesta a la aplicación de boro aun con niveles críticos por encima del umbral establecido de 0,30ppm en otras experiencias en la Región Pampeana Argentina.

PALABRAS CLAVE

Girasol, fertilización, boro

Introducción

El nitrógeno, el fósforo y el boro son los nutrientes más limitantes para el cultivo de girasol. Se considera que el 80% del área cultivada con girasol en la Pradera Pampeana es deficitaria en B para ese cultivo (Ratto, 2006).

El girasol es uno de los cultivos más sensibles a la deficiencia de boro. Fallas en el desarrollo y expansión de cotiledones, hojas pequeñas y deformadas, rotura de tallos, caída de capítulos y mal llenado de granos son algunas consecuencias de esta deficiencia. Desde el punto de vista de rendimiento el desprendimiento de los capítulos (corte de cuchillo) es de gran incidencia al afectar directamente el número de granos cosechables. Generalmente condiciones de altas temperaturas y sequía regulan la provisión de B e intensifican la respuesta a aplicaciones de este elemento (Díaz- Zorita y Duarte, 1998). Para producir una tonelada de grano el girasol requiere en promedio 41 kg/ha de N, 5 kg/ha de P, 29 kg/ha de K, 5 kg/ha de S y 0,07 kg/ha de B. Díaz-Zorita y Duarte (1999), trabajando en siete sitios en suelos del oeste bonaerense concluyeron que la fertilización con B podría producir un incremento del 20 % del rendimiento en un suelo con 0,10 ppm de este elemento; del 5 % en un suelo con 0,20 ppm y no habría respuesta con 0,30 ppm de B en el suelo. En este caso el contenido de B extractable en el suelo se determinó por el método por colorimetría

empleando el reactivo de Azometina-h para la determinación. Un estudio en la Región Pampeana demuestra que existe una alta probabilidad de respuesta al agregado de boro en la franja comprendida del SE de Buenos Aires, al E de La Pampa y centro de Córdoba (Rivero et al. 2006). El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta al agregado de B en girasol al sur de la Provincia de Córdoba

Materiales y Métodos

Se implantaron dos ensayos de girasol en la zona rural de Villa Marcelina distante a 50 km al sur de la localidad de Río Cuarto, provincia de Córdoba. Se llevaron a cabo 7 tratamientos, a saber:

- 1) Testigo.
- 2) 40 kg/ha de N Aplicación 2-3 pares de hojas.
- 3) 40 kg/ha de N + 10 kg de S/ha. Aplicación 2-3 pares de hojas.
- 4) 40 kg/ha de N + 10 kg de S/ha + 0,75 Kg de B/ha. Aplicación 2-3 pares de hojas.
- 5) 40 kg/ha de N + 10 kg de S/ha -Aplicación 2-3 pares de hojas + Aplicación de 0,15Kg de B/ha (8-10 pares de hojas).
- 6) 40 kg/ha de N + 10 kg de S/ha -Aplicación 2-3 pares de hojas +Aplicación de 5 kg de N/ha (8-10 pares de hojas).
- 7) 40 kg/ha de N + 10 kg de S/ha-Aplicación 2-3 pares de hojas +Aplicación de 5 kg de N/ha + 0,150 Kg de B/ha, 8-10 pares de hojas.

La fuente de boro fue ácido bórico. (17% de B). El diseño estadístico fue bloques completos al azar con 4 repeticiones. Se determinó el rendimiento del girasol, sus componentes directos y el % de materia grasa. Los resultados fueron analizados mediante ANAVA, análisis de regresión y test de separación de medias LSD al 5% de probabilidad.

Resultados

Tabla 1: Análisis de Suelo al momento de la implantación

Ensayo	Profundidad	MO	pH	CIC	P ppm	B ppm
Ensayo I	0 – 20	1,54	5,80	9,00	25,10	1,13
Ensayo I	20 – 40	1,00	5,70	9,40	17,40	1,02
Ensayo II	0 – 20	1,49	5,60	11,00	26,60	1,12
Ensayo II	20 – 40	1,20	5,70	11,40	22,00	0,92

MO: materia orgánica, pH: potencial hidrogeno, CIC: capacidad de intercambio catiónico, P: fosforo (Método Bray) , ppm: partes por millón, B: boro (Método colorimetría con azometina-h)..

Tabla 2: Ensayo I

Tratamiento	Rendimiento corregido según MG	Nº granos/m ²	Peso 1000
T 4	2905 a	5041 a	57,84 a
T 7	2422 b	4319 b	56,41 a
T 6	2348 b	3984 b	59,26 a
T 5	2340 b	4088 b	57,48 a
T 3	2272 b	3900 bc	58,60 a
T 2	2257 b	3748 bc	60,14 a
T 1	1874 c	3246 c	57,94 a
DMS	380	707	3,76

Valor p	0,0004	0,0006	0,5335
CV (%)	16,09	17,36	6,41

DMS: diferencia mínima significativa, CV: coeficiente de variación. MG: materia grasa

Tabla 3 Ensayo I

Tratamiento	Rendimiento	Materia grasa	Factor
T 4	2517 a	50,85	115,40
T 7	2088 b	50,75	116,00
T 6	2045 b	50,25	114,80
T 5	2134 b	50,65	109,65
T 3	1943 bc	50,20	116,95
T 2	1971 b	50,20	114,50
T 1	1640 c	49,60	114,30
DMS	330		
Valor p	0,0004		
CV (%)	15,98		

DMS: diferencia mínima significativa, CV: coeficiente de variación.

Tabla 4 Ensayo II

Tratamiento	Rendimiento corregido según MG	N° Granos/m ²	Peso 1000
T 4	4743 a	8442 a	55,94 ab
T 7	4347 ab	8357 a	52,35 b
T 5	3806 abc	7285 ab	52,64 b
T 3	3567 bc	6722 ab	54,00 b
T 2	3546 bc	6669 ab	53,20 b
T 6	3528 bc	6063 b	58,49 a
T 1	3281 c	5902 b	55,63 ab
DMS	971	1844	4,09
Valor p	0,0459	0,0368	0,0461
CV (%)	25,16	25,92	7,44

DMS: diferencia mínima significativa, CV: coeficiente de variación. MG: materia grasa

Tabla 5 Ensayo II

Tratamiento	Rendimiento	Materia grasa	Factor
T 4	4238 a	48,70	111,90
T 7	3850 ab	49,80	112,90
T 5	3395 abc	49,00	112,10
T 3	3159 bc	49,20	112,90
T 2	3130 bc	49,40	113,30
T 6	3228 bc	47,50	109,30
T 1	2908 c	50,30	112,85
DMS	865		

Valor p	0,0457
CV (%)	25,16

DMS: diferencia mínima significativa, CV: coeficiente de variación.

Los resultados presentados indican que en ambos ensayos el tratamiento de mayor rendimiento fue el 4, el cual recibió la dosis completa de N y S más la aplicación al suelo de 750 g/ha de Boro como Ac. Bórico, cuando el girasol tenía 2-3 pares de hojas. La respuesta en rendimiento entre el tratamiento 4 y el promedio de los tratamientos 2, 3, 5, 6 y 7 fue de 886 kg/ha en el ensayo I (26,43%) y de 577 kg/ha en el ensayo II (24,79%).

Por otro lado, las diferencias de rendimiento entre el grupo intermedio (2, 3, 5, 6 y 7) y el testigo sin fertilizar fueron de 444 kg/ha (15,27%) en el ensayo I y de 554 kg/ha (29,56%) en el ensayo II.

En relación a la disponibilidad de B en el suelo al momento de la siembra los resultados muestran que aun con niveles de este elemento de 1,12 ppm en promedio se ha obtenido respuesta al agregado del mismo en contraposición con lo planteado por Díaz Zorita y Duarte en el oeste bonaerense.

Conclusión

La fertilización con boro en girasol en el estadio de 2-3 pares de hojas permitió incrementar los rendimientos de manera estadísticamente significativa. En ambos ensayos se obtuvo respuesta a la aplicación de boro aun con niveles críticos por encima del umbral establecido de 0,30ppm en otras experiencias en la Región Pampeana Argentina.

Bibliografía

- Díaz-Zorita M, G.A Duarte. 1998. Aplicaciones foliares de boro en girasol en el noroeste bonaerense. Actas III Reunión Nacional de Oleaginosos. Bahía Blanca. Buenos Aires. Argentina. pp. 123-124.
- Díaz-Zorita, M. 1998. Diagnóstico y manejo de la fertilización de cultivos de girasol. Publicación técnica N° 22. INTA E.E.A. GENERAL VILLEGAS.
- Parra, R. R. 2005. Fertilización foliar con Boro en girasol en Reconquista. Campaña 2001/02 al 03/04. Publicación Técnica N°24. INTA E.E.A. RECONQUISTA.
- Montoya J., A. Bono, M. Barro y M. Diaz Zorita. Boro, un nutriente que crea incertidumbre: experiencias de fertilización en la región pampeana. Boletín de divulgación técnica N°78.
- Ratto SE. 2006. Los microelementos en el sistema productivo del área pampeana. En: Micronutrientes en la agricultura. Ed. Vazquez M. AACs.:79-112.
- Rivero, Emilia; Cruzate, Gustavo A. y Turati, Raul. 2006. Azufre, boro y Zinc: mapas de disponibilidad y reposición en suelos de la Región Pampeana. XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. I Reunión de Suelos de la Región Andina. Salta-Jujuy, Rep. Argentina.