

LA DEFICIENCIA DE BORO EN EL GIRASOL CULTIVADO EN ESPAÑA

P. González Fernández, C. García Baudín, T. Madueño Esquinas y J.M. Melero Vara
 Dtos. Oleaginosas y Protección Vegetal, INIA, Apartado 240, Córdoba.

Resumen

El girasol cultivado en España muestra en varias zonas síntomas de deficiencia en boro, B. Utilizando como índice de severidad de la deficiencia el porcentaje de plantas con síntomas, se ha establecido unos niveles críticos, en hoja madura superior de plantas en floración, cifrados en 34 ppm de B para la manifestación de la caída de capítulos, 31 ppm en los síntomas en general y 0'26 ppm para el B soluble en agua caliente del suelo. Este límite solo nos indica que no es de esperar deficiencias en suelos con un B soluble mayor de 0'26 ppm. Para valores inferiores nada se puede afirmar.

El análisis foliar en este caso constituye un fiable instrumento para conocer el estado nutricional del girasol. Por debajo del límite de 34 ppm es altamente probable que el girasol manifieste unos claros síntomas de deficiencia y su producción de semillas se vea disminuida, sobre todo si la relación B/Ca es inferior a 1:769. Para valores en hoja inferiores al punto crítico, es de esperar una fuerte respuesta al abonado con B. La aplicación foliar de B se mostró particularmente eficaz para el suministro de este nutriente al girasol, en condiciones de sequía.

Summary

An investigation has been carried out in order to establish B critical levels in sunflower growing in dry farming areas of Spain. Laboratory data were correlated with observed percentages of affected plants in the field. The threshold level of B in the highest mature leaf was 34 ppm for abnormal head fall due to neck breakdown. Severe deficiency symptoms are to be expected in plants when the B level is less than 31 ppm, specially if the B/Ca ratio is lower than 1/769.

No B deficiency symptoms were found in sunflowers cultivated in soils with a level of 0.26 ppm or greater of hot water-soluble B.

The leaf tissue analyses are found to be more reliable and indicative of the plant nutritional status than any other B parameter.

When applied, at bud stage, foliar sprays of B may alleviate in a effective way, the deficiency.

Introducción

En 1984 el cultivo del girasol ocupó, en España más de 1.000.000 Has.

En ciertas zonas se han detectado cada vez con mayor intensidad unos daños producidos en el girasol y consistentes en manchas foliares al inicio de la floración o incluso en prefloración, a las que suele seguir una necrosis de las mismas y de los tejidos interiores en la parte superior del tallo; afectando ocasionalmente el desarrollo del capítulo. A veces, se produce el corte y desprendimiento de los capítulos en floración. Este síntoma fué el que primero

llamó la atención de los agricultores en 1976. Los trabajos de prospección, - muestreo y abonado llevados a cabo de 1980 a 1984, evidenciaron una estrecha asociación del síndrome antes descrito, que denominamos "caída de capítulos o ca bezuelas" con la deficiencia en boro (B) (Melero et al. 1983).

La importancia que tiene hoy en día en España el inadecuado abastecimiento de - Boro a las plantas de girasol, radica en el elevado número de hectáreas en las que se puede presentar este fenómeno y en los sensibles descensos de producción que provoca. Como cifras orientativas, podemos estimar esta superficie en unas 300.000 Has y el descenso de producción en un campo con una incidencia moderada (2% capítulos caídos y 20% plantas con síntomas), puede cifrarse en un 20% menos que en un campo sano adyacente (datos no publicados).

Nuestra labor se ha centrado en identificar la deficiencia, cuantificar su - importancia económica, comparar y calibrar los análisis y estudiar las posibles soluciones.

Materiales y Métodos

Las prospecciones de los campos se llevaron a cabo mediante un recorrido en zig zag con observación de 5 grupos de 50 plantas cada uno. Aparte del conteo de - las plantas afectadas, se tomó una muestra compuesta de suelo de la capa labora ble (0-18 cm) a la vez que se recogía la hoja madura superior de al menos 30 - plantas de girasol en floración, despreciando las dos o tres hojas pequeñas más cercanas al capítulo.

Las extracciones del Boro soluble en agua caliente de los suelos, se efectuaron según el método del reflujo del agua condensada procedente de la ebullición du rante 5 minutos de 40 cc de agua destilada, 0'5 cc de Cl_2 Ba al 10% y 20 gramos de suelo, (Wear, 1965).

Para la extracción del Boro y Calcio en el material vegetal se procedió a su - acenización seca, a 475° de acuerdo con Piper (1947), seguida de una disolución del Boro en ClH 0'1N.

El Boro extraído se determinó mediante el método de la curcúmina de Naftel - descrito por Wear en Methods of Soil Analysis y el Calcio utilizando espectros copia de absorción atómica.

Resultados y Discusión

El B soluble en agua caliente ha sido por largo tiempo considerado como el me jor índice de la asimilabilidad o disponibilidad del B en el suelo, para las - plantas. Según nuestro criterio y para nuestras condiciones, este método es po co sensible. No se encuentra correlación entre el B soluble en agua caliente - encontrado al analizar la capa arable de los suelos y el contenido en B de las hojas de plantas desarrolladas sobre las parcelas muestreadas. Solo podemos fi jar un límite, cifrado en 0'26 ppm por bajo del cual no podemos estimar las - disponibilidades reales de B para las plantas. Dado que las raíces activas del girasol se desarrollan, sobre todo en años secos, a mayores profundidades - (González et al., 1982); quizás un muestreo más profundo mejorase la correlación entre los análisis del suelo y el estado nutricional de la planta. Para valores bajos de B soluble, es posible que otras técnicas de extracción, tales como la Electroultrafiltración (Garate et al. 1981), fuesen más adecuadas.

- c) Cada valor es la media de 4 parcelas, con 40 plantas muestreadas en cada una, evaluadas a las 7 semanas de la primera aplicación de B, según escala de severidad 1-5 (1 = no síntomas, 5 = capítulo caído)
- d) Las aplicaciones se efectuaron en plantas de 66 días en estado de preflorescencia.
- e) La segunda aplicación se efectuó a las 2 semanas de la primera, con las plantas en floración.
- f) Cada valor es la media de 3 parcelas, con 50 plantas muestreadas en cada una, evaluadas a las 5 semanas de la primera aplicación de B, según escala de severidad 1-5 (1 = no síntomas, 5 = capítulo caído).

Conclusiones

El análisis de B en hoja, en el inicio de la floración, es un eficaz y fiable método para controlar el estado nutricional del girasol. Cuando se encuentren valores inferiores a 34 ppm (sobre todo si la relación B/Ca es inferior a 1:769) es de esperar disminuciones en la cosecha debidas a un insuficiente abastecimiento de B. es recomendable que en estos casos el agricultor abone en años sucesivos y que mediante análisis periódicos observe la evolución del nivel de B en hoja para evitar abonar en exceso y controlar el peligro de toxicidad en las cosechas siguientes. La aplicación foliar es eficaz para la corrección de las deficiencias de B en el girasol.

Existe un amplio intervalo entre las concentraciones deficientes y tóxicas de B en hoja.

El empleo de los análisis de B soluble en agua caliente como indicadores del B disponible en el suelo, adolece de poca sensibilidad. Para el caso del girasol, podemos afirmar que para valores superiores a 0'26 ppm no se deben esperar deficiencias de B. Sobre todo si el agua útil es suficiente.

Bibliografía

- BIRCH, E.B. 1983. Improve boron fertilization of sunflower. Oilseeds News Sept.; 4-5.
- BLAMEY, F.P.C., CHAPMAN, J. y MOULD D. 1978a. Variation between Sunflower cultivars in uptake of native and applied boron on a Doventon Soil. Crop production Vo. 11 VII: 79-83.
- BLAMEY, F.P.C., MOULD, D. y CHAPMAN J. 1979. Critical Boron Concentrations in Plant Tissues of Two Sunflower Cultivars. Agronomy J. Vol. 71: 243-247.
- BLAMEY, F.P.C., MOULD, D. y NATHANSON K. 1976. Characterization of Boron deficiency in sunflowers (*Helianthus annuus* L.) on an Avalon medium sandy loam. Gewasproduksie/Crop Production V: 143-147.
- BLAMEY, F.P.C., MOULD, D. y NATHANSON K. 1978b. Relationships between B Deficiency Symptoms in Sunflowers and the B and Ca/B Status of Plant Tissues. Agronomy J.; 70: 376-380.
- BLAMEY, F.P.C. y SNYMAN, J.W. 1980a. Boron nutrition of field-grown sunflowers. IX Conf. Int. del Girasol (Torremolinos) II: 214-219.

BLAMEY, F.P.C., VERMEULEN, W.J. y CHAPMAN J. 1980. Variation within sunflower cultivars and inbred lines in leaf chemical composition. Soil Sci and Plant An. 11: 1067-1075.

CATE, R.B. y NELSON, L.A. 1965. A rapid method for correlation of Soil test analyses with plant response data. Int. Soil testing series Tech. Bull no. 1: 658-660.

CERDA, A., SALINAS, R.M. y ROMERO, M. 1982. Tolerancia del Girasol (*Helianthus annuus* L.) al Boro. An Edaf. Agro. XLI: 2245-2253.

GARATE, A., CADAHIA, C., y CARPENA O. 1981. Fraccionamiento de Boro en Suelos calizos mediante un sistema electroultrafiltración (EUF). An. Edaf. Agron. XL: 545-555.

GONZALEZ FERNANDEZ, P., CABALLERO UNGRIA, F., MIRALLES DE IMPERIAL, R. y BIGERIEGO MTIN, de S. 1982. The sunflower Roots Activity in the field. Proceedings 10th Int. Sunflower Conference: 32-35. Surfers Paradise.

MELERO VARA, J.M., GONZALEZ FERNANDEZ, P. y GARCIA BAUDIN, C. 1983. La caída de capítulos de girasol: Importancia y etiología. 11 Congreso Nac. Fitopatología, Vitoria (en prensa).

PIPER, C.S. 1947. Soil and Plant Analysis. The Univ. Adelaide.

SCHUSTER, C.E. y STEPHENSON, R.E. 1940. Sunflower as an indicator plant of boron deficiency in soils. J. Am. Soc. Agron. 32: 607-621.

WEAR, J.I. 1965. Boron in C.A. Black et al (ed.) Methods of Soil analysis, Part 2. Agronomy 9: 1059-1063. Am. Soc. of Agron., Madison.