



CAJA INSULAR DE AHORROS DE GRAN CANARIA

**INTOXICACION POR MANGANESO
EN PLANTAS DE TOMATES**

**Por:
Rafael Rodriguez Rodriguez
Gonzalo Perez Melián**

**SERVICIO AGRICOLA
CENTRO EXPERIMENTAR
LOS MORISCOS - 1974**

INTOXICACION POR MANGANESO EN PLANTAS DE TOMATES

Por: Rafael Rodríguez Rodríguez
Sección de Fitopatología
Gonzalo Pérez Melián
Centro Internacional para la Hidroponía
Servicio Agrícola
Caja Insular de Ahorros de G. Canaria

RESUMEN

Se exponen las circunstancias de un caso de intoxicación por Manganeso en plantas de tomates, en un cultivo al aire libre. Los síntomas de intoxicación pueden ser confundidos con los producidos por algunas enfermedades fungosas, bacterianas o viroticas del tomate.

La intoxicación ha sido influenciada por la adición de materia orgánica a un suelo ácido, que por un proceso de acidificación del medio u oxidación, ha aumentado la disponibilidad de Manganeso a niveles tóxicos para las plantas.

INTRODUCCION

En el mes de Septiembre de 1.973 fuimos consultados por un agricultor-exportador de tomates, sobre una enfermedad aparecida en una amplia zona de un cultivo al aire libre, situado al sur de Gran Canaria donde llaman "Llanos del polvo". El cultivo tenía mes y medio de transplantado y las plantas alrededor de 50 centímetros.

Los síntomas del mal se presentaron después de una aplicación de estiércol por el agua de riego, en aquella zona del cultivo donde se hizo la aplicación, por lo que en principio este tratamiento parecía ser la causa del mal.

Los primeros trabajos se orientaron a la investigación de una posible enfermedad bacteriana o fungosa, en las plantas enfermas

obtenidas en el cultivo afectado; la que demostró que el mal no tenía relación con algún microorganismo fitopatógeno. Los trabajos se derivaron después, a la búsqueda de algún elemento tóxico en el estiércol empleado, lo que resultó negativo.

Un estudio más profundo del cuadro de síntomas nos hizo pensar en una posible intoxicación por algún microelemento y en este sentido se efectuó un amplio reconocimiento con muestreo de tierras y plantas de las zonas afectadas y no afectadas del cultivo. Estas muestras fueron sometidas a todos los controles necesarios y dieron como resultado el verdadero diagnóstico del mal: intoxicación por manganeso.

SINTOMAS DE LAS PLANTAS ENFERMAS

Todas las plantas reconocidas presentaban el siguiente cuadro sintomático:

Plantas con crecimiento espigado y algo retorcido, con destacadas zonas necroticas en los tallos, que podian abarcar una superficie amplia de los mismos o estar más localizadas en los nudos de donde partian hacia arriba, hacia abajo o hacia los peciolo de las hojas. Los frutos presentaban quemaduras apicales en los sepalos del caliz.

Las necrosis que aparecen en tallos y peciolo no son muy diferentes de las producidas por *Phythora infestans* (De Bary), (Mildeu), *Pseudomonas solanacearum* Erw. (Smith), o virus de estrias; pero otras características de estas enfermedades que no aparecen aquí, las hacen facilmente distinguibles. Por otra parte las zonas manchadas del tallo muestran en ciertos bordes, limitaciones claras y rectas entre la partes sana y dañada y en estos no hay ahucamiento ni rotura. Las plantas con necrosis intensa de los tallos, presentaban marchitez más o menos avanzada.

PRUEBAS ANALITICAS

Los analisis de suelos efectuados fueron sobre muestras de suelo afectado y no afectado. Estas muestras eran el conjunto de muchas tomas parciales dentro de las parcelas elegidas. Asi mismo se efectuaron analisis foliares tomando hojas medias de plantas aparentemente sanas y enfermas.

De los resultados de los analisis completos de macro y microelementos en suelo y hojas, destacaron a primera vista, los valores de pH y Manganese. Los pH en suelos de plantas sanas y enfermas fueron respectivamente 5.64 y 5.04. Los valores de Manganese intercambiable por extraccion en Acetato amonico, 281.0 y 121.8 ppm respectivamente. El analisis foliar de hojas sanas dió un contenido en Mn de 641.3 ppm, mientras que en hojas enfermas se elevó a 1449.8 ppm.

Los valores en suelo de Mn intercambiable poco nos dicen, teniendo en cuenta los limites que se citan para diferentes suelos, sin embargo, si son suficientes para el normal requerimiento de las plantas. Por el contrario, si son significativos los valores de pH en suelo y Mn en hojas, segun el proceso de intoxicación que a continuación se expone.

PROCESO DE INTOXICACION POR MANGANESO

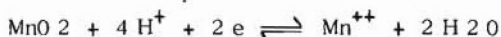
El manganese se encuentra en el suelo en forma de MnO_2 (Pirolusita), Mn_2O_3 (Braunita) y Mn_3O_4 (Hausmanita), formas minerales no asimilables por las plantas, pues estas

solo lo toman en forma divalente (Mn^{++}), soluble y asimilable. (1)

El equilibrio entre el Mn^{++} y los oxidos insolubles de manganese, esta marcadamente afectado por la acidez del medio. Asi, con valores bajos de pH, el equilibrio está desplazado hacia Mn divalente, lo cual incrementa su disponibilidad por las plantas. Con valores suficientemente bajos de pH la disponibilidad puede estar incrementada hasta el punto de niveles toxicos. (1)

En suelos con pH entre 5.5 y 7.0 las concentraciones de Mn son suficientes para las necesidades de las plantas, pero a pH inferior a 5.5 la solubilidad del Mn crece, resultando niveles toxicos. (2)

Por otra parte la aplicación de materia organica al suelo puede también aumentar la disponibilidad del Mn, pues la concentración de CO_2 cerca de las raices de las plantas tiende a bajar el pH, (2); unido a que el potencial de oxidación del equilibrio:



viene aumentado por la presencia de cation H^+ , segun:

$$E = E_0 - \frac{0.06}{2} \log + \frac{[MnO_2][H^+]^4}{[Mn^{++}]} +$$

En condiciones de bajo pH, el sistema es muy oxidante, pudiendo actuar sobre la materia organica y aumentando la forma Mn^{++} soluble y asimilable.

CONCLUSION

Según todo lo expuesto, nuestro criterio sobre la intoxicación por manganese de las plantas de tomates, fue debido a que con la incorporación de materia organica a un suelo acido (pH=5.64) aumentó la disponibilidad del manganese soluble, a niveles toxicos para las plantas; bien porque hizo bajar el pH (5.04 en suelo de plantas afectadas), ó bien por el proceso de oxidación antes expuesto; resultando una intoxicación en Mn, con un contenido en plantas afectadas de 1449.8 ppm. Las plantas no afectadas tenían un contenido de 641.3 ppm de Mn, a nuestro juicio tambien con un exceso de este microelemento, aunque no a nivel toxico, puesto que los valores que se señalan en hojas de tomates van desde 45 a 47 ppm en materia seca. (4) y (5). El nivel más bajo en Mn intercambiable encontrado en suelo de plantas afectadas, puede interpretarse, como perdida de Mn por absorción de las plantas o percolación con el agua de riego.

Los casos de intoxicación de manganese puede ser controlados en suelos acidos con aportaciones de cal, que tiende a elevar el pH y por tanto a reducir el manganese soluble. (3)



(1) Zona de cultivo de tomates con plantas afectadas de intoxicación por Manganeso. (2) Detalle de necrosis en el tallo. (3) Detalle de quemadura apical en los sépalos del caliz. (Fotos originales)

BIBLIOGRAFIA

- (1) AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY (1.965).- Methods of soil analysis. Madison. Wisconsin. USA.
- (2) DAJJI. A. (1.970).-A Textbook of soil science. Asia Publishing House. London.
- (3) DEL RIVERO J. M. (1.968).- Los estados de carencia de los agrios. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid
- (4) LACHICA M. ROBLES J.(1.974):- Influencia del metodo de mineralización de la muestra en el analisis de tejidos vegetales. Anales de Edafologia XXXIII, 1 y 2. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas. Madrid.
- (5) WALLACE T. (1.951).- The diagnosis of mineral deficiencies in plants. His Majesty's Stationery Office. London.

Los Moriscos
25 Septiembre
1.974