

MINISTERIO DE AGRICULTURA E INDUSTRIAS

San José, Costa Rica



Informe preliminar sobre el efecto de zinc en la corrección de ciertas formas de crecimiento anormal del cafeto

Carlos A. González
Jefe Depto. Agronomía

Carlos Camacho C.
Auxiliar Sec. Café

Luis Guevara P.
Auxiliar Sec. Café

Boletín técnico N° 7



SIN TRATAMIENTO

}

TRATADA

INFORME PRELIMINAR SOBRE EL EFECTO DEL SULFATO DE ZINC EN LA CORRECCIÓN DE CIERTAS FORMAS DE CRECIMIENTO ANORMAL DEL CAFETO

CARLOS A. GONZALEZ
Jefe Depto. Agronomía.

CARLOS CAMACHO C.
Auxiliar Sec. Café.

LUIS GUEVARA P.
Auxiliar Sec. Café.

Desde hace muchos años es conocida entre los cafetaleros, especialmente de los que tienen cafetales en las provincias de Heredia y Alajuela, una condición anormal del café conocida con el nombre de "café macho". Tal apelativo ha sido dado con motivo de la característica que más llama la atención del agricultor, que es la esterilidad o muy baja producción de las plantas afectadas.

Para quienes no son costarricenses explicamos que en esta tierra la palabra "macho" significa no solamente masculino sino también esterilidad; ya que el desarrollo del fruto que perpetúa la especie es más bien función de los individuos del sexo femenino; se trate de flores; de plantas o de animales.

El "café macho", además de producir muy pocas flores y escasos frutos, presenta otra serie de síntomas que varían con la intensidad de la deficiencia.

Cuando ésta es muy leve se observan las hojas con un desarrollo normal pero con una clorosis que no afecta la nervadura, lo que les

da un aspecto reticulado.

Cuando la deficiencia es más pronunciada, las hojas se presentan con el borde marcadamente ondulado; alcanzan un tamaño mucho menor ($1/10$ á $1/20$ del área normal). Conforme aumenta la intensidad de la deficiencia, disminuye más rápidamente el ancho de la hoja que su largo, por lo que su forma elíptica cambia a lanceolada; es frecuente el desarrollo desigual de las dos mitades que separa la vena central y también el arrollamiento de las hojas que se produce al doblarse los bordes hacia arriba y descender luego sobre la vena central.

Los internudos son mucho más cortos. Las ramas o bandolas así como los tallos presentan a menudo necrosis (muerte) de las yemas terminales, la que avanza hasta cierto punto (Die-back). Como consecuencia brotan ramitas secundarias y terciarias que a su vez son de internudos muy cortos.

Esta condición anormal la observamos por primera vez en 1937 cuando se nos la mostró a los estu-

diantes de Agricultura en una excursión a Sarchí. En esa época nos pareció que era una cuestión sin importancia económica.

No tuvimos ocasión de ocuparnos más del asunto hasta el año pasado (1950) a principios del cual hicimos visitas a varias fincas cafeteras. Pudimos apreciar entonces que el "café macho" no constituía una simple *curiosidad*, sino que efectivamente se trataba de un problema de importancia económica considerable que debía ser abordado de inmediato. La información obtenida de los agricultores, nos sugirió una deficiencia de elementos menores. Por esto se inició el trabajo con pruebas exploratorias en que se emplearon los elementos menores más corrientes, con calcio y fósforo.

Con el fin de obtener rápidamente resultados del efecto de esos elementos sobre el crecimiento vegetal y la producción de semilla, se aplicaron los fertilizantes a plantas de período vegetativo corto.

El procedimiento fué el siguiente:

- 1° En una área afectada por la deficiencia, se cortó el café y la sombra.
- 2° Se prepararon dos franjas de 1m. de ancho por 8 metros de largo.
- 3° Se dividieron en cuadros de un metro cuadrado y se aplicaron los siguientes tratamientos en cada franja:
 - 1° P
 - 2° P Ca
 - 3° P Ca B
 - 4° P Ca B Cu
 - 5° P Ca B Cu Mg
 - 6° P Ca B Cu Mg Zn
 - 7° P Ca B Cu Mg Zn Mn

8° No recibió fertilizantes.

Las cantidades de las sustancias empleadas por metro cuadrado fueron las siguientes:

Superfosfato	46%	
	40 gramos	/ m ²
Carbonato de calcio	1/2 libra	/ m ² .
Sulfato de zinc	5 gramos	/ m ² .
Sulfato de Magnesio	12 gramos	/ m ² .
Sulfato de manganeso	5 gramos	/ m ²
Borato de Sodio	4 gramos	/ m ² .
Sulfato de Cobre	9 gramos	/ m ² .

El 18 de Julio de 1950 se aplicaron los fertilizantes e inmediatamente después se sembró en cada franja y a lo largo una hilera de cow-pea (*Vigna sinensis*), una de culantro (*Coriandrum sativum*) y una de remolacha (*Beta vulgaris*).

Se observó que las condiciones generales no fueron favorables para el desarrollo de la remolacha y el culantro. Las plantas que nacieron lo hicieron en forma poco vigorosa y murieron luego. Los frijoles en cambio nacieron normalmente. Sin embargo a lo largo del tiempo y en relación con el tratamiento aplicado murieron un número variable de plantas en cada parcela.

En conclusión esta primer prueba mostró que solamente los frijoles en las parcelas que tenían zinc crecieron normalmente y produjeron cosecha. (4 parcelas)

También se observó un efecto beneficioso del calcio, del cobre y del

boro. Sin embargo, por tratarse de un experimento exploratorio, no se consideró demostrado su efecto.

Antes de que las plantas de ese primer ensayo concluyeran su ciclo vegetativo, pero ya observado el efecto extraordinario del zinc, fué plantado un segundo ensayo. Este tuvo por objeto determinar si el efecto observado del zinc se debía sólo a éste elemento o a interacción de éste con alguno o algunos de los otros elementos que lo acompañaban en la primera prueba.

Se construyeron entonces tres eras de un metro de ancho por 9 metros de largo. A cada una se le aplicó en toda su extensión con excepción de un metro en cada extremo sulfato de zinc en diferente cantidad, a saber: 2-1/2 gms.; 5 gm. y 7-1/2 gms. por metro cuadrado. Luego se dividieron las eras en parcelas de un metro cuadrado y se aplicaron *por separado* los mismos materiales y en las mismas cantidades que en el ensayo anterior, con excepción del sulfato de magnesio, cuya cantidad fué rebajada a la mitad por habernos parecido observar un efecto desfavorable sobre el crecimiento en el ensayo anterior. Las especies usadas aquí fueron: Cow-pea, mostaza (*Brassica alba juncea*) y culantro.

En esta prueba se encontró que además del zinc la cal fué indispensable para el crecimiento de la mostaza y del culantro y que también favoreció en forma apreciable el crecimiento de los frijoles. El boro y el cobre parece que tuvieron algún efecto beneficioso pero esto no puede afirmarse todavía.

Simultáneamente con este segundo ensayo, se aplicó sulfato de zinc en atomización a plantas de café ya

desarrolladas, de 15 a 20 años de edad.

Por la misma época (octubre de 1950) se informó a la Agencia de Stica en Alajuela de los trabajos y resultados que se estaban obteniendo. Dicha Agencia hizo un ensayo aplicando el zinc en atomización en 10 plantas de café de dos años de edad que padecían de intensa deficiencia. Dos meses después era fácilmente apreciable en las plantas tratadas la normalidad en el crecimiento de los nuevos brotes y la desaparición de la clorosis foliar. Se había confirmado en esa forma que la deficiencia de zinc que habían mostrado los frijoles y hortalizas, era también la causante del crecimiento anormal del café descrito al principio.

A esta experiencia siguieron muchas otras que fueron aplicadas en la estación lluviosa de este año (1951) y que han venido a establecer en forma definitiva la efectividad de la aplicación de zinc para hacer desaparecer esta condición anormal.

Conviene agregar que las plantas jóvenes han reaccionado en uno o dos meses. En cambio las plantas adultas aún no han mostrado reacción al tratamiento.

Estamos llevando a cabo experimentos factoriales con los principales elementos menores (ya citados). Hasta el momento las plantas que han recibido zinc son las únicas que muestran evidencia de que han sido beneficiadas. No sabemos todavía cual sea el efecto de la aplicación del zinc sobre la cosecha en plantas con diferentes grados de deficiencia pero tenemos plantados experimentos que nos permitirán saber esto en los próximos años.

Con respecto a las especies usadas para sombra podemos decir que algunas especies del gen. *Musa* sufren la deficiencia en aquellos suelos en que el cafeto la padece. En cuanto al gen. *Inga* se ha encontrado que algunas especies crecen vigorosamente en suelos en que el café no puede obtener el zinc y que en cambio hay otras especies que sí aumentan notablemente su crecimiento cuando son atomizadas con zinc.

Anteriormente a la iniciación del trabajo aquí descrito, los señores Camacho y Guevara, como alumnos de nuestra Escuela de Agricultura, habían iniciado bajo la dirección del Prof. don José María Orozco el estudio e investigación de esta anomalía para presentarlo como tesis de grado. Su trabajo se dirigió a determinar si se trataba o no de un virus.

Anteriormente a dichas actividades, el Dr. Frederick L. Wellman

había comenzado en Turrialba un estudio similar. Los resultados negativos que obtuvo con inoculaciones lo afirmaron en la creencia de que se trataba más bien de una deficiencia; según lo escribió en un reporte inédito que nos mostró con ocasión de la redacción del presente.

La Agencia de STICA de Alajuela había aplicado fertilizantes corrientes (N P K) sin obtener en absoluto mejoramiento alguno.

NOTA:

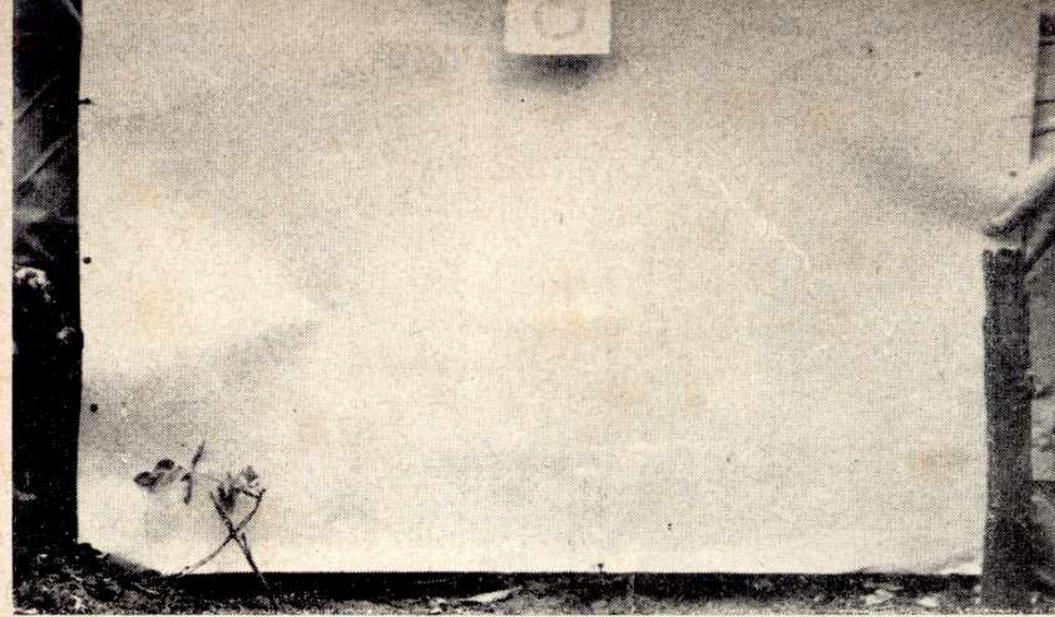
Existe otra forma de "café macho" en la que la planta tampoco produce pero en cambio se mantiene bien cubierta con hojas de tamaño más o menos normal, la mayor parte de ellas; algunas son excesivamente grandes. Tal condición está siendo objeto de estudio e investigación pero no debe confundirse con la deficiencia aquí descrita.

NOTA II

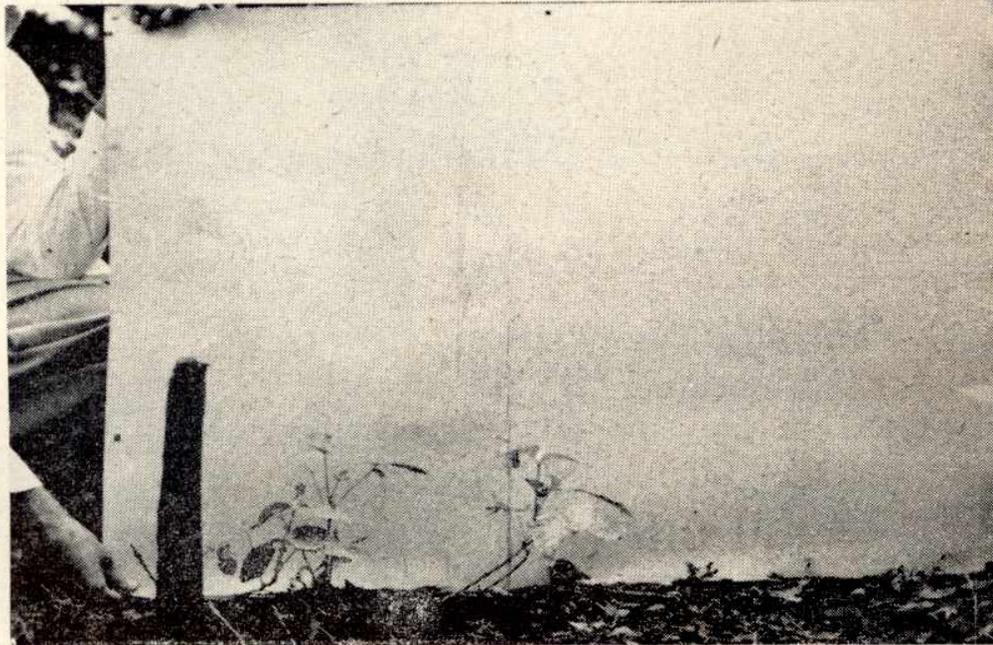
Cuando esta publicación estaba ya en prensa, logramos comprobar, con la colaboración del Dr. Harold Mowry que el cafeto está sufriendo por lo menos en algunos de nuestros suelos de deficiencia de manganeso. Esta se manifiesta por un amarillamiento de las hojas nuevas.

Hasta el momento pareciera que la deficiencia es estacional. Es decir, se manifiesta cuando la planta reanuda su crecimiento después de la época más fuerte de lluvias. La hemos observado también en los guabás (*Inga sp.*); en mangos y en otras especies.

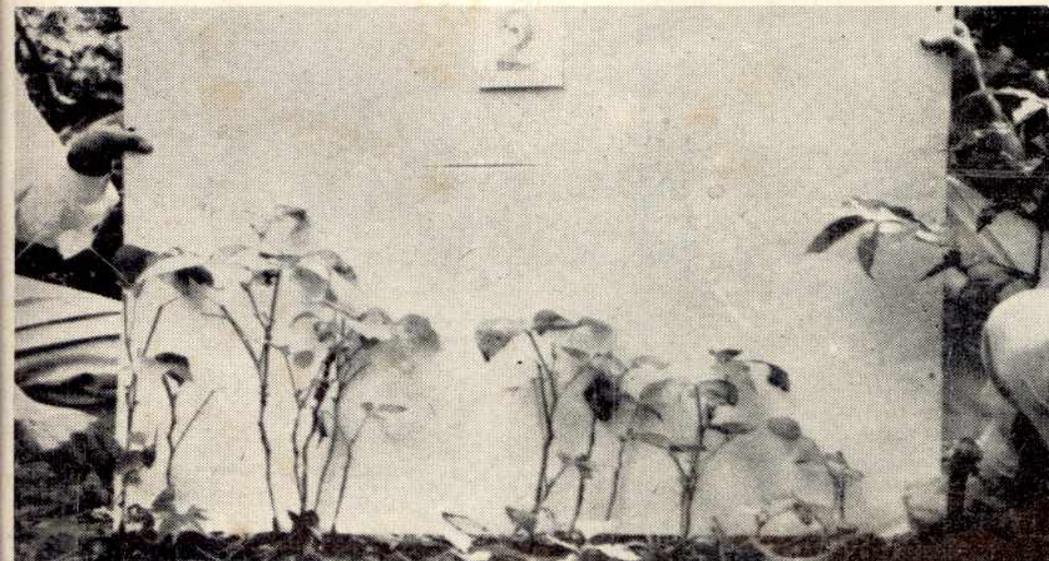
Nº 1
Testigo sin abono

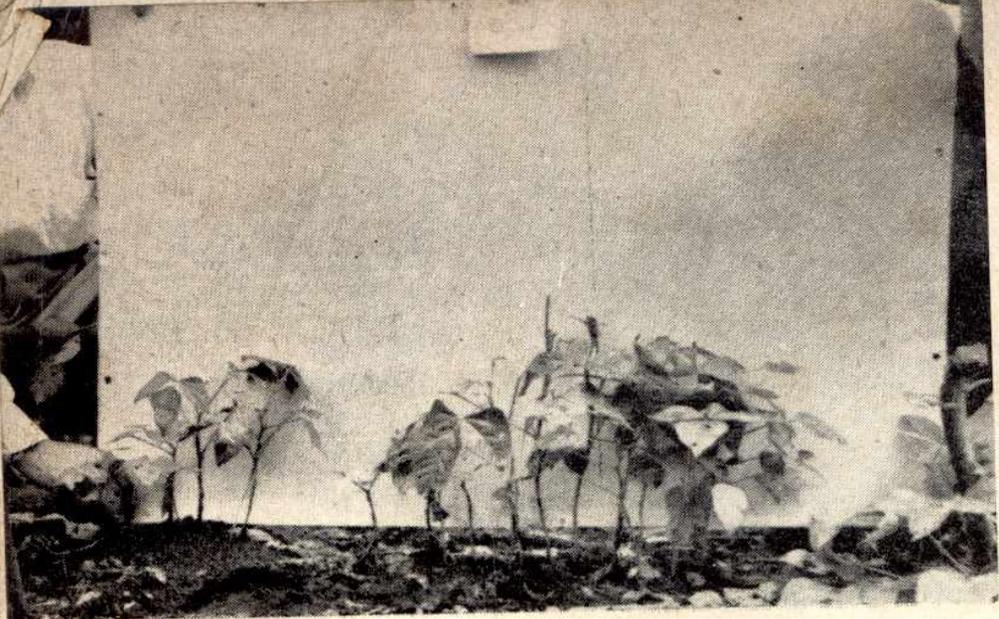


Nº 2
Con fósforo

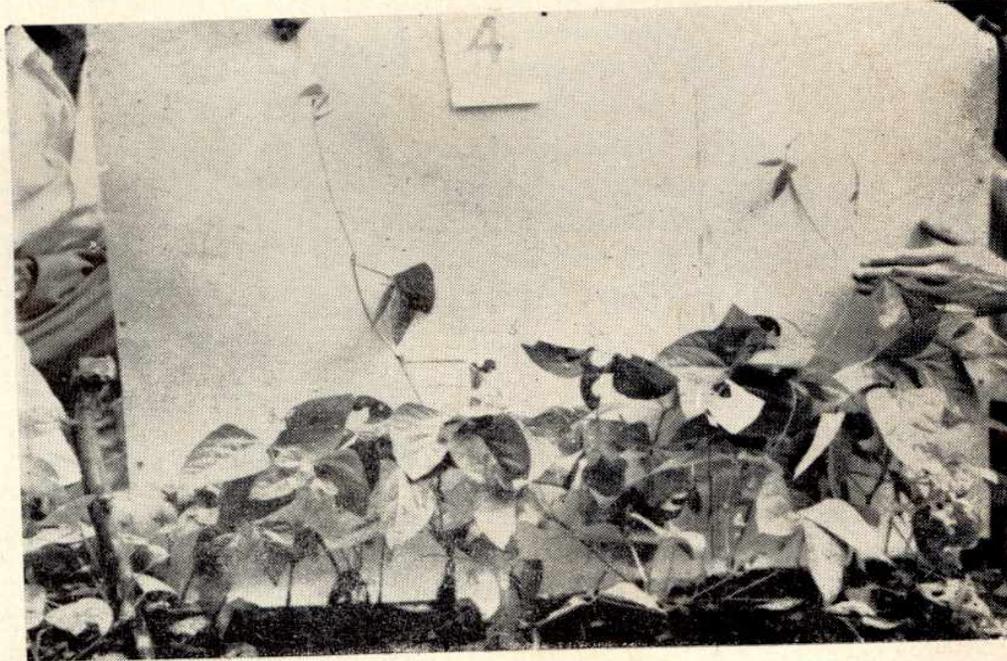


Nº 3
Con fósforo y calcio

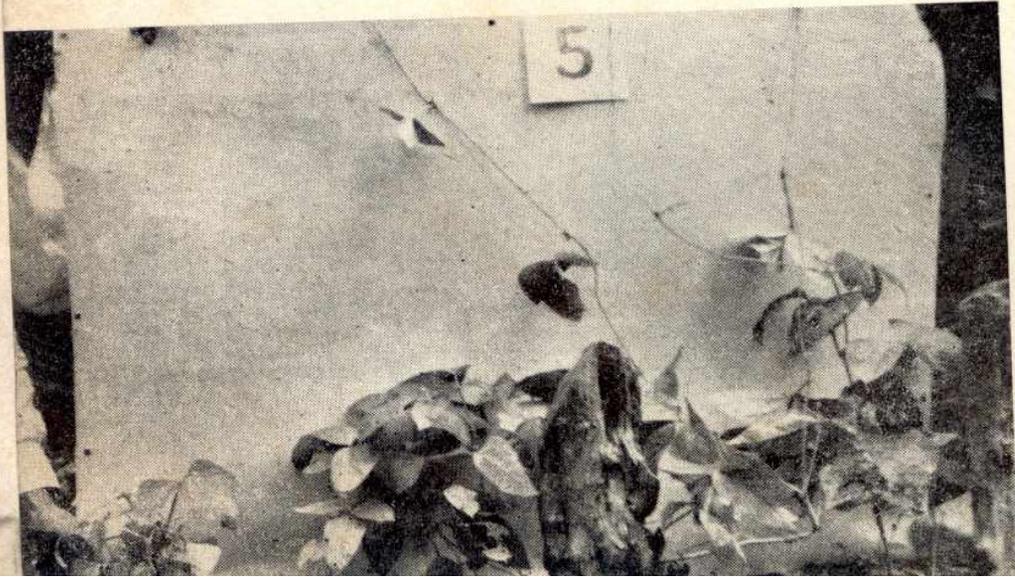




Nº 4
Con fósforo, calcio y boro



Nº 5
Con fósforo, cal, boro y cobre



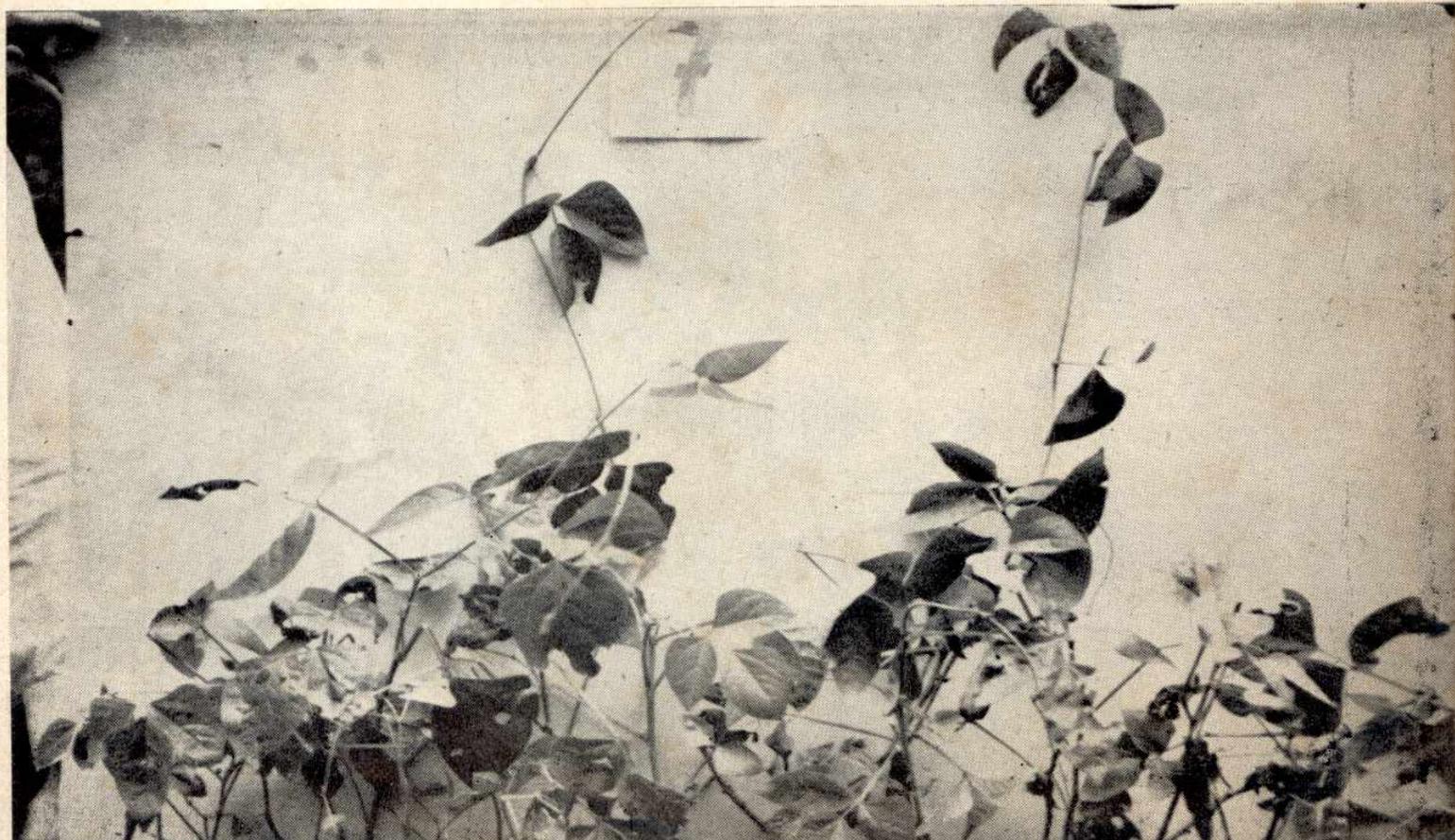
Nº 6
Con fósforo, cal, boro, cobre
y magnesio



FOTOGRAFADO
CABEZAS

Nº 7 Con fósforo, calcio, boro, cobre,
magnesio y zinc.

Nº 8 Con fósforo, calcio, boro, cobre,
magnesio, zinc y manganeso





Nº 9
Sin tratar



Nº 10
Tratada

Planta de café atomizada con sulfato de zinc el 14 de junio. Compárese el crecimiento nuevo normal con el crecimiento más viejo, que muestra los síntomas típicos de la deficiencia. Atomizó la Agencia de STICA de Alajuela. Fotografía tomada por el Dr. F. L. Wellman el 2 de octubre.

