

NUTRICION MINERAL DEL CACAO



ING^o. M.Sc. José W. Zavala Solórzano
Docente Principal de la Facultad de Agronomía-UNAS.

Extracción de nutrientes por el cultivo ambientalmente sostenible

La extracción de nutrientes por el cultivo de cacao se incrementa rápidamente durante los primeros 5 años después de la siembra y luego de establecerse manteniendo esa tasa de absorción por el resto de vida útil de la plantación. En general, el potasio (K) es el nutriente más absorbido por el cacao, seguido por el nitrógeno (N), calcio (Ca) y magnesio (Mg). La cantidad exacta de nutrientes removidos por un cultivo en particular depende del estado nutricional del árbol. En promedio 1,200 Kg. de semilla de cacao extraen 35 Kg. de N, 10 kg P₂O₅, 50 Kg. de K₂O, 13 Kg. de CaO y 150 Kg. de MgO. Además, también se remueven nutrientes en la cáscara de la mazorca que es rica en K. Por otro lado, también se requieren nutrientes para construir el cuerpo del árbol. Todos estos factores deben ser considerados al diseñar una recomendación de fertilización en una plantación de cacao sostenible.

Síntomas de deficiencias nutricionales

Síntomas de deficiencia de potasio

Los síntomas de deficiencia de K aparecen inicialmente en las hojas más viejas y se acentúan con el desarrollo de brotes como consecuencia de la translocación del nutriente viejo a tejido joven. La translocación es de tal naturaleza que para el momento en que el brote joven se expande totalmente, las hojas viejas se caen. A medida que la deficiencia se acentúa, las hojas de los brotes y chupones son cada vez más pequeños.

En las hojas maduras los síntomas se inician como parches intervenales de color verde amarillento pálido ubicados cerca de los márgenes de las hojas, particularmente en la mitad distal. Luego estos parches se necrosan y permanecen en áreas pequeñas aisladas por cierto tiempo y luego se unen para formar un área continua en el borde de la hoja.

Generalmente, en una plantación deficiente en K se observan pocas hojas con los síntomas debido a que las hojas afectadas caen fácilmente del árbol. Antes de caer la hoja se vuelve completamente de color amarillo naranja, tal como se pudo evaluar en parcelas de Huayhuantillo, en agricultores Cacaoteros.

Síntomas de deficiencia de fósforo

Cuando existe deficiencia de fósforo (P) la planta crece lentamente por falta de raíces absorbente

(pelos absorbentes) y las hojas, especialmente las más pequeñas no desarrollan. Las hojas maduras desarrollan un color pálido en los filos y en las puntas, mientras que las hojas jóvenes se tornan más pálidas que las venas. Más tarde se queman los filos de las hojas. El crecimiento nuevo tiene internudos cortos y las hojas se posicionan en ángulo agudo con relación a la rama. Las hojas maduras desarrollan un color verde muy oscuro. Las estipulas permanecen luego de que las hojas han caído.

Síntomas de deficiencia de nitrógeno

La carencia o deficiencia de N se manifiesta en reducción de la velocidad de crecimiento de las plantas. Una planta sometida a condiciones de deficiencia detiene su crecimiento en pocas semanas y rápidamente presenta enanismo. Los requerimientos de N están estrechamente relacionados con la intensidad de la luz bajo la cual crecen las plantas: al aumentar la luminosidad aumenta la intensidad del síntoma.

Cuando la sobre exposición a la luz induce una deficiencia de N se presentan áreas de color amarillo pálido entre las venas de las hojas, condición que parece estar asociada con una alta relación carbohidratos: N, Si no existe suficiente N para ser translocado de las hojas viejas a las hojas nuevas, las hojas bajas toman una tonalidad uniforme verde pálida o amarillenta. Cuando la deficiencia es severa este color verde pálido uniforme afecta incluso a las nervaduras. Las plantas pueden permanecer en este estado durante largo tiempo.

Síntomas de deficiencia de azufre

Los síntomas de deficiencia de azufre (S) son a menudo difíciles de distinguir, debido a que se confunden con los síntomas de deficiencia de N. Los síntomas se presentan inicialmente en las hojas nuevas que desarrollan un color amarillento brillante incluyendo las nervaduras, sin embargo, no existe reducción marcada del tamaño de las hojas. En las hojas viejas se presentan parches amarillentos de tono pálido, mientras que en las nuevas son inicialmente de color amarillo brillante e incluyen las nervaduras, las cuales pueden ser aún más claras, rasgo este que la diferencia de la deficiencia de N.

Posteriormente el brillo desaparece y la tonalidad es pálida y el síntoma aparece en todas las hojas. También aparecen necrosis apicales que luego se enrollan y finalmente las hojas caen.

Síntomas de deficiencia de magnesio

El síntoma típico de la deficiencia de Mg, aparece como una clorosis que comienza en las áreas cercanas a la nervadura central de las hojas más viejas luego de un tiempo el síntoma se difunde entre las nervaduras hacia los bordes de la hoja.

A medida que la carencia avanza los filos de las hojas entre las nervaduras se tornan pálidos y se inicia la necrosis por la fusión de las áreas afectadas. En casos severos de deficiencia se presentan áreas necróticas aisladas. Generalmente, se pueden observar una zona amarilla prominente que avanza delante de las zonas necróticas y la cual es generalmente, más brillante que en el caso de deficiencia de K.

Síntomas de deficiencia de calcio

Los síntomas de deficiencia de calcio (Ca) aparecen en las hojas más jóvenes, las cuales presentan parches necróticos que se inician como manchas blancas en la región cerca de los márgenes. Posteriormente estos parches pueden fusionarse para formar áreas necróticas marginales, las cuales son más extensas en las hojas de mayor edad. En casos de deficiencia severa ocurre una caída prematura de las hojas y muerte de los brotes y yemas. En las hojas más viejas la quemazón apical y marginal progresa rápidamente, dejando áreas sanas dentro de la zona necrosada. La deficiencia de Ca, causa disminución de crecimiento de la raíz.

Los síntomas de deficiencia de Ca se pueden confundir con las deficiencias de Mg, sin embargo, existen notorias diferencias. La deficiencia de Ca se presenta en las hojas nuevas mientras que en las de Mg aparecen en las hojas viejas. Cuando se presenta clorosis, la causada por la deficiencia de Ca avanza desde los bordes hacia la nervadura central, mientras que la de Mg lo hace en sentido contrario.

Síntomas de deficiencia de boro

La deficiencia de boro (B) afecta los puntos de crecimiento activo de la planta, por esta razón, los síntomas característicos se presentan en los tejidos más jóvenes, mientras que los tejidos de las hojas maduras aparecen sanos. Uno de los primeros síntomas en aparecer es una reducción en el tamaño de los entrenudos, acompañado de la formación profusa de chupones y de hojas encrespadas en las cuales se curva la lámina hacia el exterior y el ápice se enrosca.

Estas láminas se endurecen y se sienten gruesas al tacto aunque no adquieran una consistencia coriácea. Estas hojas pueden ser de color verde casi normal, pero también se pueden encontrar algunas de color amarillo verdoso pálido, con una tonalidad más oscura hacia la nervadura central y con márgenes ondulados. A medida que la deficiencia progresa, las hojas de los brotes nuevos se tornan cloróticas o casi completamente blancas, de tamaño reducido y forma anormal, con áreas crespas hacia el ápice que se retuercen en espiral. En los casos de deficiencia aguda los meristemas continúan diferenciando hojas pero éstas caen rápidamente y las que logran madurar son ásperas y quebradizas.

Posteriormente estas hojas pueden desarrollar zonas necróticas a lo largo de los márgenes y en algunos casos, en forma de pequeñas islas localizadas en los espacios intervenales. Este caso último se presenta cuando existe una deficiencia severa después de algún suministro o disponibilidad inicial en la fase avanzada, la punta de las hojas se necrosa mientras que el resto presenta color pálido.

El Boro es esencial para que la floración sea normal, en el caso de plantas deficientes se presentan anomalías como floración profusa en el tallo principal y en las ramas y en ocasiones hinchamiento de los cojines florales, la deficiencia de Boro afecta la viabilidad del polen y el crecimiento de los tubos polínicos, afectando de esta manera la formación de las semillas y como consecuencia aparecen frutos Partenocárpicos o distorsionados que presentan puntos necróticos.

Cuando existe carencia de Boro, se pueden observar quebraduras en el tallo y las ramas de estos tejidos tienden a exudar. La suberización de los nervios es un síntoma característico de esta deficiencia.

Síntomas de deficiencia de zinc

Los síntomas de deficiencia de zinc (Zn) pueden observarse en la hoja en un estado temprano de su desarrollo y consisten principalmente en deformaciones foliares, cuya gravedad aumenta con los brotes sucesivos.

Los síntomas más útiles para diagnóstico visual con las venas prominentes en las hojas muy jóvenes, la reducción en el ancho de la lámina foliar, el enrollamiento en espiral la presencia de clorosis en las nervaduras principales. En ausencia de esas deformaciones los síntomas son más difíciles de reconocer.

En ocasiones se puede observar un patrón de nervaduras claramente visibles sobre un fondo clorótico.

En casos de deficiencia intermedia, la hoja puede presentar una proporción anormal entre el largo y

el ancho y áreas cloróticas bien definidas a cada lado de la nervadura central. Puede también presentarse una distribución asimétrica de las áreas foliares a ambos lados de la nervadura central, lo cual da lugar a hojas curvadas en forma de hoz que también exhiben las áreas cloróticas características.

En casos más severos las nervaduras pequeñas de las hojas jóvenes se distorsionan mucho más hacia la parte basal de la hoja y las áreas intervenales toman un color pálido. El ancho de la hoja decrece progresivamente, los márgenes se tornan ondulados y la hoja entera se puede enrollar en espiral.

Síntomas de deficiencia de hierro

Los síntomas de deficiencia de hierro (Fe) aparecen primero en las hojas jóvenes. Primero se observa una clorosis intervenal marcada, mientras que las nervaduras permanecen marcadamente verdes. Cuando estas hojas maduran son más delgadas de lo normal y tienen consistencia similar al papel.

En casos de deficiencia severa las hojas presentan color blanco amarillento en la lámina y venas toman un color verde pálido. En el caso de las carencias de Fe, las necrosis aparecen en casos avanzados, en los cuales se presenta una quemazón bien marcada del ápice. Ocasionalmente se presenta una deformación de la lámina consistente en el desarrollo de indentaciones profundas quedan la apariencia de márgenes aserrados. Por lo general, este tipo de efecto se presenta cuando existe asociación de deficiencias de Fe, con Mg o con Ca. En algunos otros casos las hojas pueden ser ligeramente asimétricas.

El cacao es bastante sensible a la deficiencia de Fe especialmente en casos de mala aireación del suelo combinado con valores de pH superiores a 6.8.

Fuente: <http://diplomado2007unas.blogspot.com/2008/01/nutricion-mineral-del-cacao.html>