

NUTRICION EN EL CULTIVO DE MANGO

Ing. Ana Lucia Urefia Bogantes
Ministerio de Agricultura y Ganaderia

Como en todo cultivo, la fertilización juega un papel importante en el rendimiento del árbol y en la calidad de fruto.

Existe muy poca información en relación a las necesidades nutricionales del cultivo de mango. En 1950, Soule indicaba que menos de 1% de las investigaciones publicadas en mango, están relacionadas con el suelo y el uso de fertilizantes.

El gran sistema radical que desarrolla la planta de mango, le permite abastecerse de agua y minerales, lo suficiente para vivir y producir satisfactoriamente (Elizondo 1983).

No se puede pensar en dar recomendaciones rígidas de fertilización, ya que la absorción de nutrientes se ve afectada por la variedad, el suelo, la cantidad de agua disponible, el tamaño y producción de la planta, así como factores ecológicos que le rodean.

Por esto, para acercarse más a la condición real de la plantación, es importante basarse en resultados de análisis de suelo y foliar y su debida interpretación.

OBJETIVOS DE LA FERTILIZACION:

El objetivo general de la fertilización es, suministrarle a las plantas lo que esta no obtiene del suelo, tanto en calidad como en cantidad.

Como objetivos específicos se pueden citar:

- 1- Obtener altos rendimientos con el costo mínimo.
- 2- Mejorar la calidad de los frutos.
- 3- Reducir la alternancia o periodicidad en las cosechas.
- 4- Preparar la planta para las próximas cosechas.
- 5- Evitar la susceptibilidad a diferentes enfermedades.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Se ha observado respuesta altamente significativa a la aplicación de fertilizantes en el rendimiento; sin embargo, el efecto de los nutrientes es mucho más obvio en el crecimiento vegetativo (sobre todo el del N), al influir mucho los factores ambientales sobre la floración y fructificación.

En cuanto a épocas de mayores requerimientos nutricionales y épocas de máxima absorción, la mayoría de investigadores coinciden en que se presentan dos fases distintas:

a- Una fase de acúmulo de nutrientes, que comienza luego de la cosecha y dura hasta inicios de floración.

b- Una fase de disminución de los niveles, caracterizada por un nivel más bajo durante la formación de frutos, la cual puede ser considerada como la más crítica. En el momento de translocación de nutrientes al fruto, se debe asegurar que los niveles no lleguen tan bajo como para que la próxima producción sea mala.

De lo anterior, se deduce que en esta época de mayor absorción de nutrimentos, es que se deben hacer las aplicaciones de fertilizante al suelo y foliar, para suministrar al árbol de reservas para las épocas de floración, fructificación e inicio de crecimiento vegetativo. Se reportan en literatura diversos cuadros de niveles críticos de los nutrientes que a continuación se resumen:

Rango de niveles criticos para Micronutrientes (%)

NITROG. (N)	FOSFORO(P)	POTASIO (K)	CALCIO (Ca)	MAGNES.(Mg)	AZUFRE (S)	AUTOR
1.0-1.5	0.08-0.175	0,3-0,8	2.0-3.5 Suelos Acidos 3.0- 5.0 suelos alcali-nos	0,15-0,4		Young y Kool (1969)
1.2-1.4	0.1-0.2	1.0-1.2		0.3-0.6		Wolfe etal (1969)
1.0-1.5	0.08-0.18	0.3-1.2	2.0-3.5	0.2-0.4	0.15-0.35	Pochner (1993)

Rango de Niveles críticos para Macronutrientes (mg/kg)

MAGNESO (Mn)	BORO (B)	COBRE (Cu)	HIERRO (Fe)	ZINC	AUTOR
50-100	25-50	10-20	50-200	20-50	Pochner (1993)

Procedimiento de muestreo. Tejido a muestrear.

Es importante determinar que tipo de hoja muestrear y la cantidad por área, para poder comparar con estos parámetros. Wolfe et al (1969) recomienda tomar muestras de hojas de 6 meses de edad.

Ponchner et al (1993) indica que en el "tejido medio" (hojas intermedias), se encontraron los niveles más estables de los elementos que el "tejido nuevo" a través del año, lo que indica que es mejor no tomar muestras de hojas nuevas.

Los "tejidos viejos" mostraron niveles nutricionales más bajos que los "tejidos intermedios", de manera que podría asumirse, que hay deficiencia cuando en realidad no la hay.

Hay épocas que se consideran adecuadas para llevar a cabo los análisis foliares: antes de floración, cuando han cesado las lluvias y el crecimiento vegetativo, y después de la cosecha, momento en que se llega a los niveles menores de nutrimentos.

Otro aspecto importante de considerar es, la posición de la hoja en el árbol. Los aspectos geográficos afectan el contenido de nutrientes. Para evitar interferencia de esta fuente, se recomienda que las muestras sean tomadas en los cuatro puntos cardinales y a una altura media del árbol.

En cuanto a número de muestras tomar por área, Wallace et al, citado por Marchel, recomienda para frutales en general, no muestrear áreas mayores a 2 ha por muestra y alrededor de 20 a 50 árboles. Se deben excluir los árboles de los bordes y el resto, seleccionarlos al azar y en forma de zig zag.

La muestra debe consistir de 100 hojas, alrededor de 4 hojas por árbol y tomada 1 hoja de cada punto cardinal.

La hoja que forma parte de la muestra debe estar libre de enfermedades y plagas, y ser de un tamaño promedio en relación al follaje del árbol.

La finca debe dividirse por áreas, no mayores de 2 ha, como se mencionó, tomando en consideración las variedades, la edad, producción de los árboles por lotes, tipo de suelo y alguna condición especial, que el productor considere que haya diferencia entre las áreas de la plantación.

Todo esto persigue que, la muestra sea representativa de la plantación y refleje una condición real de la misma, para dar una recomendación de fertilización, acorde a las necesidades de la plantación.

SINTOMAS DE DEFICIENCIA Y TOXICIDAD

Muchas deficiencias de elementos menores que tal vez no son claras a simple vista, podrían mantener a la planta en un estado susceptible para enfermedades como la Antracnosis y la incidencia de bacteria, además de algunas plagas. Las deficiencias y síntomas que podrían darse más en nuestras condiciones son:

NITROGENO

El nitrógeno es un elemento, que se encuentra involucrado en procesos de crecimiento, floración, fructificación y requerimientos de otros elementos (sobre todo fósforo y potasio), siendo el balance entre K y N de gran importancia.

La deficiencia de nitrógeno se acrecentará en épocas secas y luego de producciones elevadas, en que se translocó gran cantidad del elemento hacia el fruto. La deficiencia se caracteriza por presentar hojas pequeñas (se nota primero en hojas viejas) y clorosis en toda la lámina.

Excesos de N, tienden a producir un fenómeno fisiológico llamado "Soft nose" que produce resquebrajamiento de la pulpa del fruto de la parte central hacia el ápice. En suelos ácidos, bajos en calcio, este fenómeno se presenta mucho y sería muy posible que se esté dando en nuestro país. El exceso de N atrasa la floración y también contribuye a otros fenómenos fisiológicos anormales, además de volverse sobrevegetativo en su crecimiento al árbol.

FOSFORO

El fósforo es utilizado en bajas cantidades en comparación con el nitrógeno y el potasio. La importancia del fósforo, es mayor para plantas de vivero y plantas en formación, luego de transplantadas, para el desarrollo del sistema radical, que para plantas adultas.

La deficiencia de fósforo, se nota en el primer año como una disminución en el crecimiento; luego se observa caída prematura de las hojas más viejas, posterior a la necrosis de sus márgenes. Al tercer año, las hojas terminales fueron las únicas encontradas, mostrándose excesivamente verdes y ligeramente menores que lo normal, no se reduce el número de brotes, las ramas son más finas y algunos brotes se mueren.

POTASIO

El balance N y K, es importantísimo y hay necesidad de aplicar K para mantener altas producciones. Una deficiencia extrema de K, causa una muerte descendente para culminar en muerte de las plantas.

Al aumentar los niveles de K y Ca, baja la probabilidad de desórdenes fisiológicos en el árbol. Al aplicar K a un árbol con un alto contenido de N, se mejora el color y sabor de la fruta. La deficiencia de potasio, está asociada a frutos más pequeños y baja calidad, mientras que un exceso de potasio causa una mayor rasgadura fisiológica de la fruta, al cuasar una deficiencia de Ca y Mg (Clarke y Clarke, 1987, citados por Mora J.).

CALCIO

La sintomas de deficiencia más evidentes, son árboles pequeños y de color verde, más claro que lo normal (Smith y Scudder, 1951). Las hojas más nuevas de la planta muestran una clorosis marginal o intervenal y las yemas terminales pueden morir (Gontijo, 1982).

MAGNESIO

La falta de magnesio redujo enormemente el crecimiento durante el primer año, sin observarse síntomas foliares. Se ve una clorosis amarillenta-café en las hojas viejas que avanzan de los márgenes hacia el interior del limbo. En hojas severamente afectadas, la clorosis puede extenderse hasta la vena central, sin verse ninguna forma regular.

AZUFRE

Su deficiencia es parecida a la P. Se va reduciendo gradualmente el crecimiento y la defoliación es severa. Las hojas toman un color verde oscuro y al volverse maduras, desarrollan áreas necróticas sobre los márgenes y poco después se da la abscisión, mientras que en el caso de P, es en la punta (Smith y Scudder, 1956)

BORO

En suelos infértiles altos en acidez, la deficiencia de boro produce brotes pequeños, hojas pequeñas y de aspecto coriáceo. Las nervaduras presentan líneas longitudinales de color marrón. En estado avanzado, la deficiencia produce en hojas adultas necrosis del ápice y de los márgenes, seguida de caída prematura del follaje afectado. En el campo es común observarlo en frutos como pequeños mezuquinos o pelotitas en la punta de los frutos.

ZINC

En mango se ha denominado la deficiencia de Zn como "littleleaf" u hoja pequeña. Los síntomas son muy conspicuos, presentándose la lámina de color rosado desde etapas tempranas de crecimiento en que se engrosa y no llega al tamaño normal. Al madurar las hojas, los márgenes se doblan hacia abajo, provocando una torsión hacia arriba de la parte apical. Las venas toman un color amarillo, siendo prominentes del lado adaxial de la hoja. A veces las áreas intervenales se ven como moteadas con amarillo, sino permanecen con su color normal. El largo y ancho de la hoja es menos que la mitad de las hojas normales del mismo árbol. El limbo foliar se hace grueso y quebradizo. En casos moderados no todo brote nuevo es afectado. Las plantas al salir del vivero, son generalmente afectadas en todos los puntos de crecimiento, se para el crecimiento del árbol, afectando la estructura que en un futuro tenga este. Las panículas

de árboles con síntomas son pequeñas, irregulares, múltiples o deformadas en muchos casos.

RESULTADOS DE EXPERIMENTOS DE CAMPO

Mallik y De (19529, citados por Laboren G et al (1979), en experimentos de campo encontraron, que el nitrógeno tienen un efecto significativo en el crecimiento. El máximo efecto sobre los rendimientos fue observado cuando se combinaron los elementos nitrógeno, fósforo y potasio. Las cantidades requeridas de estos elementos, para mango adulto y por año, presentaron una relación N:P:K; 1.1: 0,27: 1.0.

Laboren et al (1979) encontraron que una producción promedio de 15914 kg/ha de frutos o de 221 kg de frutos/planta, representa una extracción de macronutrientes de : 104 kg/N/ha, 12 kg/P/ha, 99 kg/k/ha, 88 kg/CA/ha y de 48 kg/Mg/ha; la cual, considerando N=1, representa una relación N:P:K,Ca; Mg de 1: 0,11:0,95:0,84:0,46.

Tomando en consideración estas relaciones, Urefia (1993) estableció un experimento en mango, variedad mora, asociado con café, en el cantón de Atenas, empleando la técnica del elemento faltante a saber: N-P-K, N-K-Mg, P-K-Mg, N-P-Mg, N-P-K-Mg, testigo absoluto (cero fertilización al mango) y testigo relativo (fertilización del productor).

De cada elemento se usaron las cantidades siguientes en Kg/árbol/año: N:1, P2 05: 0,20, K2 0:0,90 y Mg:0,45 testigo relativo: 6 kg 18-5-15-6-2/árbol/año.

En todos los casos, el café recibió la misma fertilización que el productor acostumbra a realizar.

Se concluye después de 5 años de evaluación que no hay diferencias significativas entre tratamientos, por lo que bajo condiciones similares a las estudiadas, no se justifica realizar una fertilización adicional al mango; la aplicada al café es suficiente para ambos cultivos.

La respuesta anterior es razonable, dado que el mango posee un eficiente sistema radicular. Smith y Scuder (1952), citados por Laborem C (1979), indican que dado el eficiente sistema radicular del mango, difícilmente presenta deficiencias nutricionales y por ello se le considera como un cultivo de requerimientos nutricionales poco exigentes.

En el cantón de Atenas, Ana Lucia Urefia, está evaluando la respuesta del cultivo de mango, a la fertilización química y orgánica. Son experimentos aún sin concluir.

LITERATURA CONSULTADA

L.R. Hernández
ELIZONDO, M.R., Hernández, L.R., 1983. El mango. San José, Costa Rica. Editorial EUNED. 120 p.

y otros
LABOREN E, ET AL. ~~1979~~ Extracción de nutrientes por una cosecha de mango (mangifera indica). Agronomía Tropical. Vol XXIX, No.1,3-15.

7 **MARCHEL J.** Plant Analysis As a guide of the nutrient requirements of temperate and tropical crops. _____

MORA JUAN, ~~1995~~ Fertilización en el cultivo de mango. Sin pu blicar.

PONCHNER S; ~~1993~~ Memoria I Seminario de mango Caracterización nutricional preliminar en tres zonas del Pacifico Seco de Costa Rica, para el cultivo de mango (mangifera indica L) P: 92-100.

UREÑA A.L.; ~~1993~~ Memoria I Seminario de mango Respuesta a la fertilización con N,P,K y Mg del cultivo de mango (mangifera indica) intercalado con el cultivo de café. P: 101-102.

WOLFE H, ET AL. ~~1969~~ El cultivo del mango en el Perú. Ministerio de Agricultura y Pesqueria. Boletín técnico N0. 74- 39 p.

Lima, Perú.