

Nutrición mineral y dotación hídrica del mango

Franciso Medina Jiménez, Ingeniero T. Agrícola, Sección de Fertirrigación, Granja Agrícola Experimental, Cabildo de Gran Canaria.



Es habitual en Gran Canaria el empleo de fertilizaciones en el mango, con relaciones 1-0,5-1 ó 1-0,5-1,2, que son propias de climas tropicales y no adaptadas a la realidad del clima subtropical de las zonas donde se cultiva el mango en la isla, no atendiendo además a otros factores abióticos y bióticos perjudiciales que afectan a este frutal en estas latitudes.

Consideramos que estas relaciones de potasio, con respecto al nitrógeno, son bajas, dada la incidencia que tiene el exceso nitrógeno en los trastornos fisiológico y predisposición a favorecer las enfermedades de carácter fúngico.

La presencia en los cultivos del "mal" denominado "Mango Decline" de características complejas sin etiología conocida, pero donde se sospecha que están imbricados estados nutricionales deficientes, hongo parásitos y fitoplasmas, nos induce también a pensar en la necesidad de aumentar la relación del potasio con respecto al nitrógeno, avalado por el Dr. Adolf Krauss (Internacional Potash Institute), que se refiere, de una forma general, a esta cuestión en los siguiente términos: "Un aporte desbalanceado de nutrientes con excesivo nitrógeno y/o inadecuado potasio, produce

defectos en el metabolismo de la planta, favoreciendo el desarrollo y reproducción de los patógenos. Estas plantas se caracterizan por tener alto contenido en nitrógeno y azúcares solubles, creando un medio ideal para el desarrollo de patógenos. Además las plantas alimentadas con un exceso de nitrógeno son succulentas y jugosas y exhiben menos resistencia a la penetración de patógenos."

Independiente de lo expuesto, el "Mango Decline", en su aspecto también nutricional, viene favorecido por la carencia de hierro, manganeso y cinc, existiendo sinergismo en los dos primeros microelementos citados y el potasio.

En cuanto a factores abióticos, la bondad del potasio viene reflejada en las siguientes consideraciones y casos:

1º) Descomposición Interna del Fruto (I.F.B.).

Probablemente este trastorno fisiológico, cuyo origen no esta claramente definido, tenga su causa en un desequilibrio nutricional debido a la carencia de calcio, hipótesis que está generalmente aceptada. No obstante, también se recomienda, para paliar esta alteración de los frutos, además de las aportaciones de calcio, evitar un excesivo abonado nitrogenado, ya que se ha correlacionado con el (I.F.B)

Todo ello es suficiente para corregir las relaciones del potasio con respecto al nitrógeno y por ser el primero antagonista del segundo.

2º) Salinidad.

Cantidades adecuadas de potasio son importantes contribuyentes a la adaptación al stress causado por factores abióticos como la salinidad y sequía.

3º) Frío.

El potasio aumenta la concentración salina en las células, modificando el punto crioscópico lo que hace que las plantas soporten mejor otoños e inviernos fríos.

En coherencia con lo expuesto, proponemos para mangos cultivados en Gran Canaria, el siguiente plan de abonado de relación N / P2O5 / K2O / CaO = 1 -0,5 - 1,5 - 0,4, Siendo la proporción NO3 / NH4 = 1 - 3,5 a tener en cuenta por que la Descomposición interna del Fruto es favorecida por el nitrógeno y concretamente en forma de NO3; también se aconseja el aplicar un quelato tipo EDDHA- Fe-Mn-Zn a razón de 0,25 gramos árbol y día, dado que tratamientos con estos microelementos aminoran la acción del "Mango Decline".

Las cantidades absolutas de macroelementos primarios y secundarios quedan reflejadas en las siguientes magnitudes para árboles adultos

- N = 390 gramos árbol y año.
- P2O5 = 195 gramos planta y año.
- K2O = 585 gramos planta y año
- CaO = 160 gramos planta y año.

Que transformadas en abonos formulados y distribuidos a lo largo del año, según la fenología de la planta, quedan reflejadas en el cuadro de distribución que sigue a continuación.

Cantidades expresadas en gramos árbol y día

Abonos /Meses	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
(NO3)2Ca	1	1	1,5	1,5	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	1	1
SO4 (NH4)2	2	2	3	3	3	5	5	5	5	5	2	2
PO4H2 (NH4)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
SO4 K2	2	2	3	3	3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	2	2

(NO3)2Ca = Nitrato cálcico ; SO4(NH4)2 = Sulfato amónico estabilizado (Entec -Solub 21); PO4H2(NH4) = Fosfato monoamónico ; SO4K2 = Sulfato potásico

Es frecuente, en la entrada de la primavera y en suelos calizos, la aparición de carencias de hierro y de cinc, teniendo que recurrir a quelatos tipo EDDHAFé a la dosis de 60 gramos /pie en árboles en producción y hasta 100-200 gramos en árboles en plena producción, dosificándose en varias veces durante la primavera. En cuanto al cinc se aplica en pulverización foliar a la dosis de 1 gramo litro de agua. Esta aplicación se realiza también preferentemente en la primavera.

Dosificación de los abonos según la edad de los árboles

Edad /años	Estados	% Abonado
1	Juvenil	10
2-3	Crecimiento	20
4-5	Producción	40
6-7	Producción	50
8-9	Producción	80
> 10	Plena Producción	100

Mezcla de abonos en los riegos

Dada la incompatibilidad del nitrato cálcico con el sulfato potásico, el sulfato amónico y fosfato monoamónico y considerando tres riegos a la semana, recomendamos hacer la siguiente dosificación para el total del abonado semanal:

- 1º Riego de la semana = Fosfato monoamónico y Sulfato potásico (1/2)
- 2º Riego de la semana = Sulfato amónico y Sulfato potásico (1/2)
- 3º Riego de la semana = Nitrato cálcico.

La sintomatología visual de las deficiencias de los diferentes elementos en hojas de mango son las siguientes:

-Nitrógeno: la deficiencia de este elemento ocasiona hojas pequeñas y una clorosis generalizada del follaje.

-Fósforo: la deficiencia se manifiesta como unas marchitoses en las hojas adultas que se tornan opacas, con tendencia al bronceado, originándose necrosis en las puntas de las hojas y abscisión y muerte de ramas. El fruto se vuelve pequeño y áspero.

-Potasio: los síntomas aparecen primero en las hojas basales, los árboles presentan hojas pequeñas, delgadas y atenuadas, que se tornan cloróticas con necrosis a lo largo de los márgenes y los frutos son pequeños.

-Magnesio: La deficiencia de este elemento se caracteriza porque las hojas basales de los brotes se tornan amarillas en las puntas y en los bordes, quedando verde la parte basal de la hoja y la parte clorótica en forma de V invertida

-Hierro: los árboles se observan total o parcialmente desfoliados, las hojas de los brotes apicales o laterales están cloróticas, con necrosis marginal que profundiza hacia la nervadura central, las láminas se doblan hacia el haz y la nervadura central se curva hacia el envés.

-Zinc: la deficiencia de este elemento es común en huertos de mangos establecidos en suelos calcáreos, en los que donde se observan árboles total o parcialmente desfoliados, con brotación de yemas apicales, hojas pequeñas cloróticas, quebradizas y arrosietadas; entre nudos cortos de las ramillas de la parte apical, inflorescencias pequeñas de forma irregular y deformes.

-Manganeso: la deficiencia típica de este elemento se muestra en que el área entre las nervaduras o nervaduras secundarias de las hojas jóvenes se tornan verde más claro sin presentar un área definida de transición entre el color normal y la clorosis.

-Cobre: las plantas deficientes presentan hojas más grandes de lo normal, con un color verde intenso

y, posteriormente, los brotes se desfolian y se secan de la punta hacia abajo.

-Boro: esta deficiencia se presenta en los brotes que son deficientes y pequeños y se reduce el amarre de los frutos.

-Molibdemonio: los síntomas típicos de esta deficiencia son hojas maduras, con moteado entre nervadura y presencia de goma en el envés de las hojas

Con objeto de ponderar el estado nutricional del cultivo con más exactitud, se deben hacer análisis de hojas y suelo, siendo las referencias en hojas de los distintos elementos los que se expresan:

Elemento / Nivel	Bajo	Adecuado	Alto
Nitrógeno %	<1,25	1,25-1,50	>1,50
Fósforo %	<0,08	0,08-0,1	>0,1
Potasio %	<0,5	0,5-0,9	>0,9
Calcio %	<1,66	1,66-3	>3
Magnesio %	<0,2	0,2-0,3	>0,3
Azufre %	<0,2	0,2-0,4	>0,4
Hierro ppm	<150	150-200	>200
Cinc ppm	<20	20-100	>100
Boro ppm	<30	30-100	>100
Manganeso ppm	<60	60-200	<200
Cobre ppm	<10	10-20	>20

Para que el análisis sea fiable, se deben tener en cuenta las siguientes premisas :

Muestrear durante la primera floración tomando hojas adultas con peciolo de la parte media de los brotes terminales llegados a la madurez, que no tengan flores ni estén en crecimiento. El número de hojas a tomar en árboles adultos es de 20 y en árboles jóvenes (4-5 años) es suficiente con 3-4

Un suelo adecuado para el cultivo del mango sería el que viene representado por los siguientes parámetros químicos:

Determinaciones	Niveles
Conductividad	1500-1750 micromhos
pH	5,5-7,5
Caliza	5 -7 %
Materia Orgánica	3 %
Nitratos	200-250 ppm
Fósforo	80 -100 ppm
Calcio	20,25 meq / 100 gramos
Magnesio	4,75 meq / 100 gramos

Sodio	1,5 meq /100 gramos
Potasio	3 meq / 100 gramos
C.I.C.	30 meq / 100 gramos

En el aspecto físico se puede considerar como suelo adecuado:

Partículas	Limo + Arcilla	Arena gruesa + Arena Fina
%	45	55

Con una profundidad como mínimo de 80 centímetros y buen drenaje

Riego.

El mango adulto se estima que consume en Canarias unos 6000 m³ Ha y año, en riego localizado reflejándose esos caudales por planta y día en los diferentes meses del año y en diversas edades del árbol:

Meses / Edad árbol	<1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	>7
Enero	1	2	2,5	4	6	8,5	10,25	11,5
Febrero	1,25	3	4	6	9	12,75	15,15	16,75
Marzo	1,50	3,25	4,25	6,5	10	14	16,15	18,5
Abril	1,75	3,25	4,25	7	10,25	15	17,75	19,75
Mayo	2	4	5,25	8	12,25	17,25	20,75	22,75
Junio	2,25	4,5	5	9	13,25	19	22,5	25,25
Julio	2,5	4,75	6,25	9,25	14,25	19,25	23,75	26,5
Agosto	2,5	4,75	6,25	9,25	14,25	19,25	23,75	26,5
Septiembre	2	4	5,5	8	12,75	17,25	21	23,5
Octubre	1,50	3,25	4,25	6,5	10	14	16,75	18,5
Noviembre	1,50	3	4	5,75	9	12,75	15,25	16,75
Diciembre	1	2	2,5	4	6	8,5	10,25	11,5

Cálculo realizado a razón de 800 plantas por Ha. Para vertientes nortes se deben disminuir estos caudales en un 25 %

Agua de rigo de referencia para el mango

Parametros	Valores
pH	6-6,5
C.E.	<1200 micromhos
Sales Totales	< 0,750 gramos /litro
Calcio	5-5,25 meq / litro
Magnesio	3-3,5 meq / litro
Sodio	1-2 meq / litro
Potasio	0,25-0,5 meq / litro
Bicarbonatos	2-2,75
Carbonatos	-
Sulfatos	3-3,25 meq / gramos
Cloruros	<4,25 meq / litro
Boro	0,03-0,1 meq / litro
C.S.R.	<1,25
S.A.R.	<5
Na x 100 / Ca+Mg+Na	<25 %

BIBLIOGRAFÍA

Galán Saúco, Víctor, "Cultivo del Mango"

Galán Saúco, Víctor; Fernández Galván, Domingo "Cultivo del Mango en Canarias"

Galán Saúco, Víctor "Objetivos y Técnicas de Producción del Mango"

Potash & Phosphate Institute, "Fertilización del Mango en los Trópicos "

Mascarell Inta, José; Díaz de la Rosa, Antonio; Díaz Díaz M. Eugenio,

"Muestreo de Suelos Aguas y Foliare"

Toribio Fernández, Constantino, "Cultivo del Mango"