

FERTILIZACION EN BANANO

POR

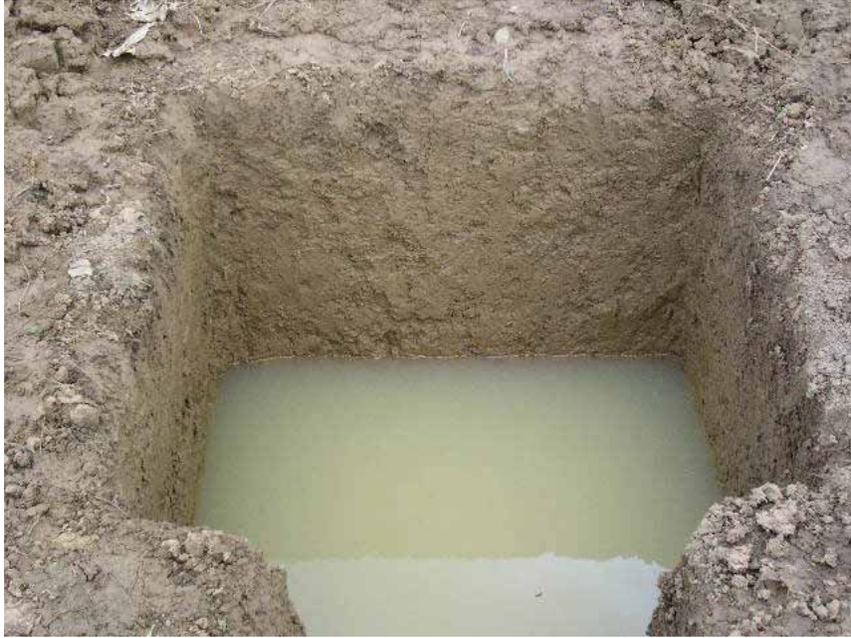
Carlos Gauggel y Gloria Arevalo de Gauggel
Profesores de Suelos, Escuela Agrícola
Panamericana, El Zamorano, Honduras

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FACTORES QUE DETERMINAN LA FERTILIZACION EN BANANO

- Clima (Temperaturas, frentes fríos, vientos, lluvias y su distribución, humedad relativa)
- Elevación sobre el nivel del mar.
- Suelos (propiedades morfológicas, físicas, químicas y mineralógicas).
- Drenaje interno y externo del suelo.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador



Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador



Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador



Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador



Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador



Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador



Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES MORFOLOGICAS

- Estructura (granular o blocosa de mediana a fina, absorción de K severamente restringida en suelos masivos.
- Porosidad (tamaño, y continuidad de poros.
- Textura óptima francas a arenosas finas.
- Consistencia friable.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

Efecto de las Propiedades Físicas

- Densidad aparente (esta tiene que ser $< 1.5 \text{ g/cm}^3$ para una absorcion adecuada, entre más baja mejor).
- Infiltración y permeabilidad (estas tienen que ser moderadas, las lentas o muy rápidas inhiben la absorción de K.
- Resistencia a la penetración de raíces de medianas a bajas.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

Fertilización del Nitrogeno

- Esencial en la formación de proteínas, aminoácidos, ácidos nucleicos, etc.
- En banano esencial para obtener una planta vigorosa y fruta grande y bien formada.
- Deficiencia: planta de crecimiento lento, pequeña, hojas amarillas y fruta pequeña.
- Los niveles óptimos en la hoja son 2.5-3%.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

Fertilización de Nitritrógeno continua

- Los suelos con alto contenido de materia orgánica por lo general requieren menos N (>8% M.O.) pero siempre requieren nitrógeno. Esto ha sido una de las mayores limitantes de la producción orgánica de banano a nivel de exportación.
- Dosis requeridas 350-600 kg N/ha/año dependiendo de la textura del suelo, los suelos arenosos requieren mas N y aplicado a más frecuencia.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

Fertilización con Fósforo

- Su función es como buffer de pH de la célula; control de la síntesis de almidones, en la respiración climatérica durante la madurez del fruto; conductor de energía (ATP); reducción de NADP a NADPH liberando energía para la respiración, glicólisis y fijación de CO₂; requerido para la síntesis de sucrosa; síntesis de fosfolípidos y formación de celulosa

Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

Fertilización con P continua

- Escencial en almacenar energía como fitina en semillas y frutos y constituye moléculas orgánicas como los fosfolípidos de la membrana celular, lipoproteínas, etc.
- El banano requiere cantidades relativamente pequeñas de P puesto que hay una gran transferencia de la madre al hijo, nieto etc. y las deficiencias de este elemento son raras después de la primera generación.
- Los niveles foliares óptimos son entre 0.25-0.30%

Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

Fertilización con P continua

- El P es esencial en el establecimiento de la plantación (plantilla) y su aplicación es necesaria a este estado para dado la transferencia de madre a hijo, etc, su aplicación posterior es cuestionable.
- Las dosis dependen del tipo de suelo, en suelos calcáreos y arcillosos (suelos con propiedades verticas) se requiere entre 75 a 150 kg de P/ha. En suelos ácidos como ultisoles y oxisoles también se requieren dosis altas. En suelos francos, franco arenosos y con pH de ligeramente ácido a neutro usualmente se requieren 50 kg de K/ha.
- La experiencia indica que es importante aplicar fósforo en las tres primeras generaciones a las dosis indicadas dependiendo del tipo de suelo.

Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FERTILIZACIÓN CON POTASIO

- En banano es esencial en mantener la planta hidratada y regular la apertura de los estomas; en la acumulación y translocación de carbohidratos sintetizados nuevos e importante en la síntesis de celulosa.
- Se puede decir que es uno de los elementos más importantes en la nutrición del banano.

Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FERTILIDAD CON K CONTINUA

- La carencia de K resulta en fruta de bajo peso, corta, delgada y muy susceptible a la madurez temprana. La deficiencia de K es quizá el factor nutricional que mas daño causa a la industria bananera a nivel internacional.
- Los niveles foliares óptimos estan entre 3,5 y 4.0%, habiendo grandes beneficios en mantenerlos alrededor de 4% principalmente doinde se presentan estreses hídricos y temperaturas bajas.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FERTILIZACION CON K CONTINUA

- La mineralogia y la cantidad de arcilla tiene una gran influencia en la biodisponibilidad de K y del P . En banano los suelos ricos en lita fijan significativamente K lo mismo que los suelos arcillosos ricos en esmectita.
- Las dosis requeridas son las siguientes:
Suelos ricos en ilitas entre 750 a 1200 kg de K/ha/año. En suelos arcillosos esmectiticos 650 a 900 kg de K/ha.
En suelos francos de mineralogia mixta, friables 550 kg/ha/ano. La fuente mas comun de fertilizante es el KCL pero en suelos salinos y/o sodicos se debe usar sulfato de potasio y evitar los cloruros.
La absorcion de K al igual que la de P se ve altamente influenciada por la compactacion y masividad del suelos por lo que trabajar con suelos con propiedaes morfologicas y fisicas es muy importante.
Las aplicaciones foliares en forma de quelatos y metalosatos son muy deseables principalmente en la epoca seca y/o fria.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FERTILIZACION CON CALCIO

- El Ca es esencial en la formación del pectato de calcio que es parte importante de la epidermis del fruto y en la formación de nuevo cultivo meristemático.
- En banano su carencia resulta en hojas deformadas en planta y en carencia de crecimiento con deformación del punto meristemático apical.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FERTILIZACION CON Ca CONTINUA

- Su aplicación en banano depende del contenido de Ca en el suelo y la humedad relativa. El Ca no es absorbido cuando la humedad relativa es alta y aun cuando el suelo tenga suficiente calcio se pueden presentar deficiencias de este elemento.
- En suelos ácidos es necesario el encalamiento con carbonato de calcio o dolomita, dependiendo si hay carencia de Mg. Al inicio de la plantación los mejores resultados se han obtenido con la aplicación de quelatos o metalosatos vía foliar. También es importante su aplicación en épocas cuando la humedad relativa es alta.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FERTILIZACION CON MAGNESIO

- Forma el nucleo de la molécula de clorofila, necesario en la conversion de ATP a ADP.
- Es necesario en banano para obtener buen peso de la fruta, mayor grosor y reducir la curvatura.
- Su carencia es común en suelos arenosos o muy arcillosos.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

CONTINUACION DE FERTILIZACION CON Mg

- Los niveles foliares optimos oscilan entre 0.28 a 0.30%.
- Las dosis de aplicacion en suelos muy arcillosos osilan entre 75-150 kg/ha/ano,
- En suelos arenosos entre 100 a 200 kg de Mg/ha/ano.
- Tambien son recomendables los refuerzos con quelatos y metalosatos de Mg en la epoca seca en suelos arenosos.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FERTILIZACION CON AZUFRE

- Es de gran importancia en proteínas y amino ácidos.
- Su carencia se expresa en los estadios tempranos del cultivo como una clorosis de las hojas jóvenes. Esta clorosis desaparece unos 40 días antes de la emisión floral.
- Los niveles foliares óptimos están en el rango de 0.25 a 0.35%

Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador



Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador



Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FERTILIZACION CON S

- A pesar que la clorosis de las hojas jóvenes desaparece, el efecto de su carencia se observa en el rendimiento, este puede decrecer un 20% de su máximo potencial.
- Su carencia es común en suelos arenosos y bajos en materia orgánica (<3% M.O).
- Es recomendable aplicar 29-30 Kg de S/ha/año.

Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FERTILIZACION CON ZINC

- Escencial en muchas actividades de la planta, por ejemplo la actividad de la anhidrasa carbonica depende del zinc.
- Su carencia resulta en fruta con los dedos superiores deformes y fruta corta y racimos en general de bajo peso.
- Casi toda la mayoria de los suelos bananeros del Caribe, Centro America y Sur América contienen niveles bajos de zinc.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FERTILIZACION CON ZN CONTINUA

- Los niveles foliares óptimos son entre 20 y 35 mg/kg.
- Las aplicaciones edáficas oscilan entre 15 a 35 Kg/ha/año de sulfato de zinc.
- Es de mucha importancia en el manejo del Zn las aplicaciones foliares de sulfato de zinc, 1-4 kg/ha/año o quelatos y metalosatos de Zn.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FERTILIZACION CON BORO

- Su función está relacionada al crecimiento meristemático, diferenciación celular, maduración, división y elongación.
- Su contenido óptimo foliar oscila entre 20 a 30 mg/kg.
- Casi todos los suelos dedicados al cultivo del banano en el continente son carentes en B de mayor a menor grado.
- Su carencia requiere de aplicaciones preferentemente foliares de ácido bórico a menos de 0.5-1kg/ha/año o si edáfico la aplicación de 4-6 kg de borax/ha/año dependiendo de la severidad de la deficiencia y los niveles en el suelo.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

FERTILIZACION CON HIERRO Y MANGANESO

- La función de estos elementos en la planta es también de carácter enzimático.
- En la mayoría de los suelos bananeros estos elementos se encuentran a suficiente concentración y solubilidad que su aplicación no se hace necesaria.
- Sin embargo, en áreas desérticas o semidesérticas donde estos elementos ocurren en forma insoluble es necesaria su aplicación.
- En estos suelos las dosis podrían oscilar entre 25-45 kg de sulfato de hierro o manfaneso/ha/año.
- Es de hacer notar que en Centro América, el Caribe, Colombia y Ecuador ensayos con aplicaciones de estos elementos no han dado ningún resultado significativo.

Gauggel y Gauggel; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador



Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador



Gauggel y Gauggel, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamerica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

CONCLUSIONES GENERALES

- Los elementos en general mas importantes en la nutrición del banano son el potasio, el nitrógeno, el manganeso, zinc y Boro.
- En la etapa inicial de la plantía hay que monitorear el azufre.
- El fósforo es indispensable en el establecimiento de la plantación pero luego su importancia decrece después de la tercera cosecha.