

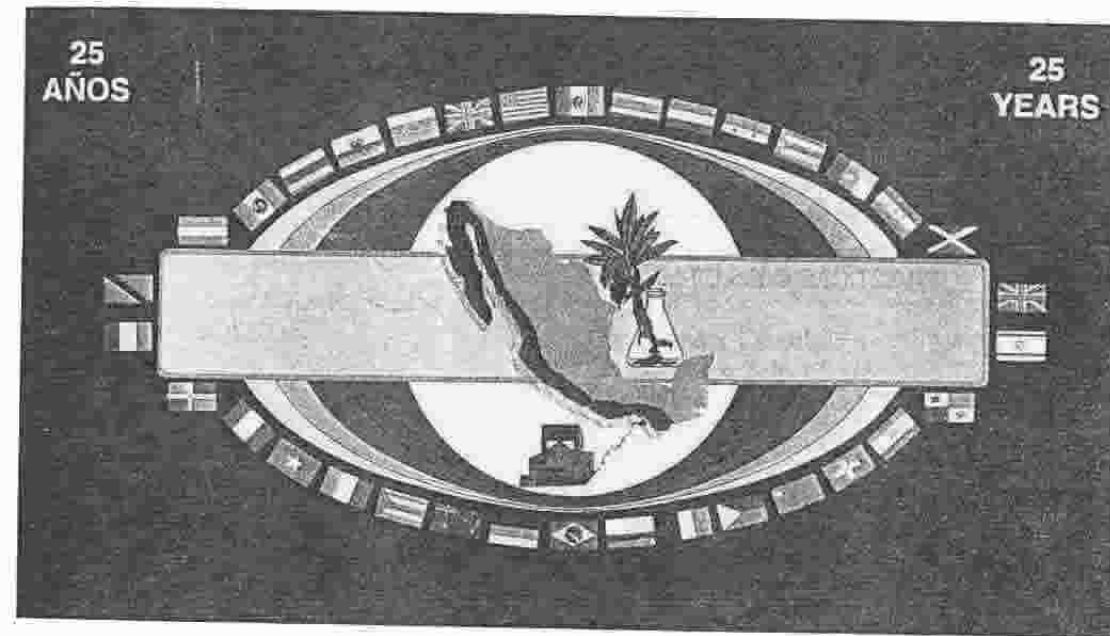
19643

Reg 305

**NIVELES DE FERTILIZACION EN
BANANO**

50/74 Alameda (208)

ACORBAT 91



X REUNION-MEETING

EDITORES

MIGUEL A. CONTRERAS
JOSE A. GUZMAN
LUIS R. CARRASCO



Universidad
Autónoma
Chapinco

UARPPS

Unión Agrícola
Regional de
Productores
de Plátano
de la Sierra



Gobierno
del Estado
de Tabasco

AAPPS

Asociación
Agrícola
de Productores
de Plátano
del Socorro



SARH

Secretaría de
Agricultura
y Recursos
Hidráulicos

Rev. 803

Niveles de fertilización en banano

Roberto Bayona Lázaro*

Alvaro Rosero Ruano**/

* Especialista en cultivos de Banano y Plátano. CENIBANANO-AUGURA

** Ingeniero Agrónomo, Investigador 2. Dpto. Técnico CENIBANANO-AUGURA.

Resumen

Los resultados obtenidos de tres (3) años consecutivos probando cinco (5) tratamientos diferentes de fertilización en banano Cavendish tipo exportación fueron realizados en la región bananera de URABA, Colombia, bajo las condiciones de clima tropical con 30°C, 85% de humedad relativa, 5 horas sol y 3.000 mm de lluvias promedio anual. Los suelos son del tipo franco y de formación aluvial con tendencia fuertemente ácida. El propósito del presente estudio es entregar al agricultor bananero de URABA, resultados prácticos sobre fertilización actualizada ya que las actuales recomendaciones datan de hace más o menos 10 años. Se consideró indispensable verificar los posibles cambios que sufre el suelo especialmente químicos tal como el balance entre elementos y su estado de acidez. Los resultados obtenidos mostraron que el tratamiento a base de Nitrógeno y Potasio en cantidades 26.2 gr. y 65 gr. respectivamente por planta con ciclos de 9 y 6 por año dieron los mejores rendimientos para el peso del racimo con valores significativos (0.05).

Summary

Fertilization levels on banana

The results obtained of three consecutive years testing five different treatments in Cavendish Banana exportation type were realized in the Banana Zone of URABA, Colombia. Under tropical weather conditions with 30°C, 85% of relative humidity, five daily hours sun and 3000 mm. of annual average rain. The soils are the Franco-Argillaceous type and of alluvial formation and strong acid tendency. The present recommendations are from 10 years more or less. It is considered indispensable to check possible changes that the soil suffers specially the chemical ones such as the balance between elements and pH. The results obtained showed that the treatment based on Nitrogen and Potassium in quantities of 26.2 gr respectively per each plant with cycles of 9 and 6 per year got the best results for the weight of the bunch with significative rates (0.05).

Introducción

El cultivo del banano es una explotación de gran valor económico y social para Colombia y otros países. La fertilización como práctica cultural, es una de las labores de campo más

importantes que permite garantizar no sólo la conservación del suelo en cuanto al balance nutricional, sino el rendimiento óptimo de la cosecha expresado en cajas de banano. Con fines a obtener la máxima cosecha de fruta es necesario proveerle a las plantas las cantidades necesarias y disponibles de nutrientes en el suelo. En este sentido, la gran cantidad de extracción de elementos que el cultivo hace, permite considerar a la fertilización como un medio no sólo de retribución y suplementación de nutrientes del suelo, sino para mantener unos rendimientos óptimos de fruta que compensen los costos de producción y hagan rentable la moderna explotación bananera.

Los suelos bananeros de URABA por su ubicación geográfica y el sistema de explotación como cultivo intensivo requiere de la actualización de un manejo de la fertilización que se ajuste a las mejores dosis y ciclos de abonamiento de los principales elementos nutricionales del suelo como son el Nitrógeno, el Potasio, el Fósforo y el Magnesio teniendo en cuenta la relación entre elementos y su influencia con otros como es el caso del Calcio.

Objetivos

- Determinar la mejor dosis y su interacción de los nutrientes N-P-K-Mg, en cultivos comerciales de Gran Enano tipo exportación.
- Actualizar durante 5 años de seguimiento la mejor fórmula de fertilización bajo condiciones de suelos bananeros de URABA, Colombia.

Materiales y Métodos

Para el estudio se realizaron dos ensayos regionales de fertilización como parte del programa de suelos y fertilizantes del Centro de Investigaciones en Banano - CENIBANANO, las aplicaciones se iniciaron en los meses de junio en 1987 haciendo las aplicaciones manuales del fertilizante en turno y utilizando cucharas plásticas para tal fin.

Localización y ubicación geográfica

La región bananera de URABA, se encuentra localizada a 4 grados de latitud norte, 28°C y 3.000 mm de precipitación anual. Su piso térmico está a 20 metros sobre nivel del mar, 87% de humedad relativa y se considera como bosque húmedo tropical. Los ensayos se localizaron en la región bananera de URABA en la finca **La Plantación** municipio de Carepa, y Praga, municipio de Apartadó.

Sistema de diseño

Los experimentos se realizaron en bloques completos al azar con cinco (5) tratamientos y cinco (5) replicaciones. Se utilizaron parcelas de 20 metros de largo por 20 metros de ancho o sean 400 m² por parcela y un total de 5000 m² aproximadamente.

Fuente de nutrientes

Como fuente de abono se emplearon Urea, Cloruro de Potasio, Superfosfato triple y Sulfato de Magnesio. Los tratamientos y dosis en bultos/hectárea se presentan en el cuadro adjunto.

Tiempos de duración y conteos de población

Se recopiló información sobre el número de manos, longitud del dedo, grado del dedo y peso de los racimos durante tres años consecutivos y luego se evaluaron los resultados de los diferentes tratamientos. Por el sistema de **Pogos** se determinó el número de plantas/parcela, para ajustar las dosis en gramos/planta.

Muestreo foliar y de suelos

Para el muestreo foliar se tomaron 25 submuestras por ensayo de la tercera hoja de plantas recién paridas (2 brácteas abiertas máximo) y la muestra de suelos a 20-30 cm de profundidad y de 60 a 70 cm del pie de la mata muestreada, para análisis foliar al lado opuesto del puyón (hijo) de reemplazo. Dichos análisis se efectuaron en el Laboratorio Cenibanano-AUGURA.

Identificación de racimos

Al momento de emerger la bacota y después de identificar los racimos con su cinta del color respectivo (distinto semanal), se procedió a colocar una tarjeta con las indicaciones siguientes:

- Número de semanas
- Número de bloques
- Número de tratamientos

Cosecha

A los seis meses de montados los ensayos se inició la cosecha de los racimos previamente identificados y en adelante se continuó la cosecha semanal de racimos con edad de 12-13 semanas.

En la cosecha se tomaron los datos siguientes:

- Número de bloque
- Número de tratamiento
- Fecha de cosecha
- Número de manos
- Peso de racimos
- Longitud dedo (dedo centro segunda mano)
- Grado vitola (dedo centro segunda mano)
- Color cinta

Grado y/o vitola

Para la variable grado del dedo o vitola medido en 1/32 de pulgada y/o en centímetros entre tratamientos en las fincas **Praga** y **La Plantación**, no se encontraron diferencias significativas entre sí. En este sentido todos los tratamientos resultaron iguales en su efecto rendidor, excepto el tratamiento 3 de la finca Praga que comparado contra el tratamiento 4 se encontraron diferencias favorables al primero. Sin embargo, en la finca La Plantación no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. (Ver tablas 1 y 2).

Cantidad de abono aplicado/planta/ciclo

| Tratamiento | N% | gr | P ₂ O ₅ % | gr | K ₂ O% | gr | N% | K ₂ O% | OMg% | gr |
|-------------|------|------|---------------------------------|------|-------------------|-------|-------|-------------------|------|------|
| 1 | 26.6 | 57.1 | 26.2 | 57.0 | 65.0 | 100.0 | 26.26 | 65.0 | | |
| 2 | 35.1 | 76.2 | 26.2 | 57.0 | 92.9 | 143.0 | 35.05 | 92.9 | | |
| 3 | 29.2 | 63.5 | 26.2 | 57.0 | 92.9 | 143.0 | 29.21 | 92.9 | | |
| 4 | 29.2 | 63.5 | 26.2 | 57.0 | 83.4 | 129.0 | 29.21 | 83.4 | 11.2 | 28.0 |
| 5 | 35.1 | 76.2 | 26.2 | 57.0 | 74.1 | 114.0 | 35.05 | 74.1 | | |

Fuentes utilizadas: Urea 46%, SFT46%, KCl65%, SO₄Mg.

Características de fertilidad en finca Praga

| Tratamiento | P ppm | % M.O | Ca | Mg | K | Na | CIC | Textura | pH |
|-------------|-------|-------|------|-----|------|----|------|---------|-----|
| 1 | 13.0 | 1.7 | 15.0 | 5.6 | 1.0 | - | 23.0 | Franco | 5.0 |
| 2 | 13.6 | 2.2 | 15.0 | 5.9 | 0.66 | | 21.8 | Franco | 5.2 |
| 3 | 11.2 | 2.6 | 21.0 | 5.3 | 0.66 | | 27.6 | Franco | 5.7 |
| 4 | 14.9 | 3.2 | 19.0 | 6.6 | 1.17 | | 28.0 | Franco | 4.7 |
| 5 | 8.2 | 2.5 | 14.0 | 6.3 | 0.71 | | 21.6 | Franco | 5.0 |

Laboratorio de tejidos
absorción atómica

| Tratamiento | N | P | K | Ca | Mg | Cu | Fe | Zn | Mn |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|------|------|-------|
| | | | % | | | | | ppm | |
| 1 | 2.34 | 0.15 | 2.96 | 0.60 | 0.28 | 7.7 | 95.7 | 20.6 | 189.7 |
| 2 | 2.34 | 0.15 | 3.11 | 0.61 | 0.27 | 8.1 | 88.3 | 20.3 | 211.7 |
| 3 | 2.36 | 0.15 | 2.94 | 0.67 | 0.27 | 7.7 | 83.9 | 19.5 | 212.0 |
| 4 | 2.35 | 0.14 | 2.80 | 0.65 | 0.25 | 7.6 | 84.4 | 19.8 | 198.3 |
| 5 | 2.56 | 0.15 | 2.96 | 0.65 | 0.28 | 8.2 | 88.5 | 20.6 | 180.4 |

CENIBANANO-AUGURA

Características de fertilidad en finca La Plantación

| Tratamiento | P ppm | % M.O | Meq./100 grs | | | | | CIC | Textura | pH |
|-------------|-------|-------|--------------|-----|------|----|------|-----|---------|----|
| | | | Ca | Mg | K | Na | | | | |
| 1 | 17.7 | 5.0 | 13 | 4.8 | 0.87 | - | 19.4 | - | 5.0 | |
| 2 | 16.9 | 1.7 | 12 | 4.8 | 0.61 | | 17.5 | | 5.4 | |
| 3 | 17.7 | 1.2 | 12 | 4.0 | 0.56 | | 17.0 | | 5.0 | |
| 4 | 18.6 | 2.0 | 1.5 | 4.0 | 0.56 | | 19.8 | | 5.4 | |
| 5 | 15.7 | 0.9 | 15 | 4.0 | 0.61 | | 20.2 | | 4.9 | |

| | N | P | K | Ca | Mg | Cu | Fe | Zn | Mn |
|---|------|------|------|------|------|-----|------|------|-------|
| % | | | | | | | | ppm | |
| 1 | 2.60 | 0.15 | 3.19 | 0.63 | 0.28 | 7.7 | 85.0 | 14.6 | 356.1 |
| 2 | 2.54 | 0.15 | 30.6 | 0.56 | 0.27 | 7.1 | 72.9 | 14.6 | 332.7 |
| 3 | 2.54 | 0.15 | 3.43 | 0.63 | 0.25 | 7.7 | 83.0 | 15.1 | 338.2 |
| 4 | 2.68 | 0.15 | 3.19 | 0.59 | 0.28 | 7.4 | 88.9 | 16.5 | 233.7 |
| 5 | 2.54 | 0.15 | 3.25 | 0.64 | 0.27 | 6.9 | 70.1 | 15.7 | 239.2 |

CENIBANANO-AUGURA

Tabla 1. Grado promedio del dedo representativo en fruta de exportación medido en 1/32 avo de pulgada con edad 12 semanas en finca Praga, URABA, Col. CENIBANANO-AUGURA

| Tratamiento | Bloques | | | | | Suma | Promedio |
|-------------|---------|------|------|------|------|-------|----------|
| | A | B | C | D | E | | |
| 1 | 46.9 | 37.2 | 45.0 | 46.6 | 45.1 | 220.8 | 44.16 |
| 2 | 46.1 | 45.0 | 45.1 | 45.7 | 45.3 | 227.2 | 45.44 |
| 3 | 46.5 | 45.3 | 46.5 | 46.1 | 45.9 | 230.3 | 46.06 |
| 4 | 44.8 | 37.4 | 45.8 | 46.2 | 45.6 | 219.8 | 43.96 |
| 5 | 45.0 | 45.3 | 46.2 | 46.1 | 45.5 | 228.1 | 45.62 |

Tabla 2. Grado promedio del dedo representativo en fruta de exportación medido en 1/32 avo de pulgada con edad 12 semanas en finca *La Plantación*. URABA, Col. CENIBANANO-AUGURA. 1991

| Tratamiento | Bloques | | | | | Suma | Promedio |
|-------------|---------|------|------|------|------|-------|----------|
| | A | B | C | D | E | | |
| 1 | 46.1 | 46.1 | 46.0 | 45.5 | 45.5 | 229.2 | 45.84 |
| 2 | 45.9 | 46.8 | 45.5 | 46.3 | 46.3 | 231.6 | 46.32 |
| 3 | 46.1 | 46.0 | 46.8 | 45.8 | 45.8 | 230.8 | 46.16 |
| 4 | 45.0 | 45.6 | 47.5 | 46.4 | 46.4 | 230.8 | 46.16 |
| 5 | 45.7 | 46.5 | 45.0 | 41.3 | 41.3 | 225.2 | 45.04 |

Tabla 3. Longitud promedio del dedo representativo en fruta de exportación medido en pulgadas con edad 12 semanas en finca *La Plantación*. URABA, Col. CENIBANANO-AUGURA. 1991

| Tratamiento | Bloques | | | | | Suma | Promedio |
|-------------|---------|------|------|------|------|------|----------|
| | A | B | C | D | E | | |
| 1 | 10.3 | 10.6 | 10.4 | 10.3 | 10.4 | 52.0 | 10.4 |
| 2 | 10.8 | 10.6 | 10.4 | 10.4 | 10.5 | 52.7 | 10.54 |
| 3 | 10.2 | 10.2 | 10.6 | 10.5 | 10.3 | 51.8 | 10.36 |
| 4 | 10.0 | 10.0 | 10.5 | 10.5 | 10.6 | 51.6 | 10.32 |
| 5 | 10.0 | 10.1 | 10.2 | 10.3 | 10.5 | 51.1 | 10.22 |

Tabla 4. Longitud promedio del dedo representativo en fruta de exportación medida en pulgadas con edad 12 semanas en finca *Praga*. URABA, Col. CENIBANANO-AUGURA. 1991

| Tratamiento | Bloques | | | | | Suma | Promedio |
|-------------|---------|------|------|------|------|------|----------|
| | A | B | C | D | E | | |
| 1 | 12.0 | 10.5 | 10.3 | 10.7 | 10.8 | 54.2 | 10.84 |
| 2 | 10.6 | 10.4 | 10.4 | 10.2 | 10.0 | 51.6 | 10.32 |
| 3 | 10.5 | 10.3 | 10.5 | 10.8 | 10.7 | 52.8 | 10.56 |
| 4 | 10.2 | 10.4 | 10.3 | 10.5 | 10.5 | 51.9 | 10.38 |
| 5 | 10.4 | 10.4 | 10.5 | 10.9 | 10.5 | 52.7 | 10.54 |

Tabla 5. Número de manos promedio por racimo tipo exportación (F + 2) con edad de 12 semanas en finca *La Plantación*. URABA, Col. CENIBANANO-AUGURA. 1991

| Tratamiento | Bloques | | | | | Suma | Promedio |
|-------------|---------|-----|-----|-----|-----|------|----------|
| | A | B | C | D | E | | |
| 1 | 8.2 | 8.4 | 8.0 | 7.6 | 7.6 | 39.9 | 7.98 |
| 2 | 8.6 | 8.9 | 8.3 | 6.8 | 7.8 | 40.4 | 8.08 |
| 3 | 7.8 | 7.9 | 9.6 | 7.4 | 6.9 | 37.6 | 7.52 |
| 4 | 8.5 | 8.3 | 8.0 | 7.5 | 7.3 | 39.6 | 7.92 |
| 5 | 8.0 | 8.3 | 7.8 | 8.0 | 7.7 | 39.8 | 7.96 |

Tabla 6. Número de manos promedio por racimo tipo exportación (F + 2) con edad de 12 semanas en finca *Praga*. URABA, Col. CENIBANANO-AUGURA. 1991

| Tratamiento | Bloques | | | | | Suma | Promedio |
|-------------|---------|-----|-----|-----|-----|------|----------|
| | A | B | C | D | E | | |
| 1 | 8.2 | 7.9 | 7.3 | 8.3 | 7.0 | 38.7 | 7.74 |
| 2 | 7.5 | 7.5 | 8.0 | 7.7 | 9.0 | 39.7 | 7.94 |
| 3 | 7.9 | 8.0 | 8.0 | 6.9 | 7.9 | 38.7 | 7.74 |
| 4 | 7.5 | 7.8 | 8.2 | 8.2 | 7.9 | 39.6 | 7.92 |
| 5 | 7.8 | 7.5 | 8.4 | 7.5 | 7.5 | 38.7 | 7.74 |

Longitud del dedo

Según análisis de varianza en las pruebas realizadas en las fincas *Plantación* y *Praga* no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, por consiguiente todos son iguales y dan el mismo efecto en la longitud del dedo. Aparentemente los mejores tratamientos en *Plantación* fue el número 2 y en *Praga* el número 1 y el tratamiento tres (3).

Número de manos

Para la variable número de manos por racimos, los valores promedios observados en ambas fincas y en todos los tratamientos son similares. Los análisis estadísticos entre tratamientos no dieron diferencias significativas entre sí. Aparentemente para la finca *Praga* y la finca *La Plantación* el tratamiento número 2 fue el mejor de todos los probados. En este sentido este tratamiento se

refiere a aplicaciones de 35% y 93% de Nitrógeno y Potasio como el elemento catiónico a los ciclos de 9 y 6 veces/año para las fincas La Plantación y Praga respectivamente.

Peso de los racimos

Para la variable peso del racimo en la finca La Plantación se encontraron valores significativos (0.05) favorables al tratamiento 1 y 2 cuando se compararon contra los tratamientos 4 y 5 que quedaron en el último lugar con pesos promedios del racimo de 30.8 Kg cada uno. Cuando se comparó el tratamiento 1 contra 5 se encontraron diferencias significativas al nivel de 0.05 guardando una diferencia de peso por cada racimo de aproximadamente 4 Kg por racimo. (Ver tabla 7).

Resultados

Tabla 7. Peso promedio del racimo en Kg (F + 2) de 12 semanas en la finca La Plantación, URABA, Colombia. Efecto de 3 años de fertilización con N K Mg. AUGURA. 1991

| Tratamiento | Bloques | | | | | Suma | Promedio |
|-------------|---------|------|------|------|------|-------|----------|
| | A | B | C | D | E | | |
| 1 | 34.6 | 35.6 | 31.6 | 38.5 | 30.6 | 170.9 | 34.18 |
| 2 | 36.8 | 35.8 | 32.8 | 28.2 | 32.8 | 166.4 | 33.28 |
| 3 | 31.0 | 33.7 | 39.0 | 31.1 | 28.0 | 162.8 | 32.56 |
| 4 | 33.0 | 30.0 | 30.0 | 31.2 | 29.7 | 153.9 | 30.78 |
| 5 | 31.0 | 32.0 | 29.5 | 28.5 | 33.4 | 154.4 | 30.88 |

Tabla 8. Peso promedio del racimo en Kg (F + 2) de 12 semanas en la finca Praga, URABA, Colombia. Efecto de 3 años de fertilización con N P K. CENIBANANO-AUGURA. 1991

| Tratamiento | Bloques | | | | | Suma | Promedio |
|-------------|---------|------|------|------|------|-------|----------|
| | A | B | C | D | E | | |
| 1 | 34.4 | 32.0 | 26.6 | 33.5 | 29.0 | 155.1 | 31.0 |
| 2 | 28.9 | 27.6 | 31.2 | 29.7 | 32.5 | 149.8 | 30.0 |
| 3 | 31.9 | 27.9 | 32.0 | 28.0 | 34.1 | 153.9 | 30.8 |
| 4 | 27.6 | 26.4 | 31.6 | 32.5 | 31.4 | 149.5 | 29.9 |
| 5 | 28.8 | 28.0 | 32.9 | 31.7 | 27.4 | 148.8 | 29.8 |

Igualmente en la finca Praga el mejor tratamiento fue el N° 1 que guardó diferencias en el peso de 1.2 Kg por racimo contra el tratamiento 5 que dio un peso promedio de 29.8 Kg.

Discusión

Cuando en una plantación comercial se tiene un nivel de nutrición N P K más o menos adecuada con relación a los niveles críticos preestablecidos la respuesta del suelo no es tan sobresaliente, encontrándose unos valores en el rendimiento de los racimos en todas sus variables comerciales de un nivel estable, sobre todo, en la finca PRAGA. El mejor peso del racimo en esta área obtenido en 3 años ha sido de una respuesta lenta y deficiente cuando se comparan los diferentes tratamientos entre sí. Las condiciones físico-químicas del suelo analizadas son de características buenas y aceptables para el cultivo del Banano tipo exportación. Sin embargo, en esta área se deberá dar continuidad de este trabajo sobre fertilización haciendo los ajustes respectivos y cambios de algunos tratamientos que no han dado los valores significativos esperados en la finca mencionada.

En el área de la Plantación en donde la respuesta ha sido ampliamente favorable con el aumento del peso de los racimos se cree que uno de los factores que más influyeron fue la combinación fertilizante nematocida pasando el peso inicial promedio de 29 Kg a 34 Kg después de tres (3) años de fertilización. Otros factores de relaciones binarias entre los elementos se continuarán estudiando con el fin de aclarar el balance nutricional y su efecto en la producción de cajas a través del tiempo entre 3 a 5 años. La capacidad de intercambio catiónico del suelo y el potencial de fertilidad con relación a la cosecha es necesario considerar para efectos de establecer patrones de aproximación a un mejor manejo de la fertilidad en estos tipos de suelos.

Agradecimientos

Al Doctor Fidel Monroy Químico de CENIBANANO, por su colaboración en los análisis. Igualmente al Señor Manuel Castrillón, Auxiliar de Campo encargado de cosechas experimentales.