

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE NUTRIMENTOS Y BIOESTIMULANTES SOBRE LA INCIDENCIA DE LA SIGATOKA NEGRA (*Mycosphaerella fijiensis*) Y LA PRODUCCIÓN DE PLÁTANO AAB. BARÚ, PANAMÁ. 2001 - 2002.

Leonardo Marcelino ¹; Vilma González ²

RESUMEN

Los productores de plátano del distrito de Barú, Panamá, a pesar de su experiencia en el cultivo de musáceas, desconocen las alternativas de nutrición óptimas para este cultivo, por lo cual no obtienen los rendimientos esperados y no pueden garantizar la recuperación de sus inversiones. Para satisfacer esta demanda tecnológica, se estableció un ensayo en la finca de un productor en la localidad de Corotú Civil, Barú, ubicada a 34 msnm, 10°16'14.2" latitud Norte y 83°37'06.6" longitud Oeste, precipitación anual de 2,860 mm y temperatura de 27.6°C. El suelo era de textura franco-arenosa, pH 5.5, niveles bajos de calcio (0.92 meq/100ml), aluminio (0.1 meq/100ml), magnesio (0.24 meq/100ml) y manganeso (14 µg/ml). Se implementó en parcelas nuevas, utilizando el sistema de altas densidades (3,332 plantas/ha), en un diseño Completo al Azar, con tres repeticiones, cuatro tratamientos de fertilización en parcelas de 60 plantas, de las cuales 20 constituyeron la parcela efectiva. Se evaluó el efecto de las cuatro recomendaciones más utilizadas en la zona, para la fertilización de plátano, sobre la producción de los racimos y la incidencia de Sigatoka negra. Los tratamientos evaluados fueron: T-1 (14 g de PO₂ +146 g de urea +113 g de KCl/planta/año + 5 lt de Eco Hum DX/ha/planta/año); T-2 (14 g de PO₂ +146 g de urea + 113 g KCl/planta/año; T-3 (14 g de PO₂ +14 g de KCl + 146 g de urea + azufre (5%) + 113 g KCl/planta/año) y T-4 (146 g de urea/planta/año). El análisis sugirió la ausencia de diferencias significativas (P>0.01) entre los diferentes tratamientos en cuanto a manos por racimo. Se observó un efecto marcado del T1 sobre las variables de producción, peso del racimo (15.9 kg), longitud de los dedos (24.1 cm) y hoja joven manchada (hoja 7.7); de igual manera, hubo efecto del T3 sobre el número de dedos por racimo (33.5 dedos), la circunferencia de los dedos (16.2 cm) y número de hojas sanas a la cosecha (5.2 hojas). Bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio, los tratamientos 1 y 3 resultaron ser los mejores para la fertilización del cultivo de plátano.

PALABRAS CLAVES: Musa (Plátanos); *Mycosphaerella fijiensis*; respuesta de la planta; aplicación de abonos; sustancias de crecimiento vegetal; rendimiento; Panamá.

¹ Ing. Agr. Gerente del PID-Plátano, IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC).
e-mail: lmarcelino@idiap.gob.pa

² Agr. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC).

NUTRIENT SUPPLEMENTATION AND BIOSTIMULANTS EFFECT ON THE INCIDENCE OF BLACK SIGATOKA (*Mycosphaerella fijiensis*) AND THE PLANTAIN AAB PRODUCTION. BARU, PANAMA. 2001 – 2002.

Plantain producers from Baru district, Panama, despite of having experiences in Musaceae cultivation, unknown optimal nutrition alternatives for this plantation, so that expected yield is not reached and there is not guarantee in recover the investment. In order to satisfy technological demand, it was established an experiment in a farm producer located at Corotu Civil, Baru, 34 meters over the level of the sea, 10°16' 14.2" North latitude and 83°37'06.6" West longitude, precipitation of 2,860 mm and temperature of 27.6°C. High density system (3,332 plants/ha) was implemented in new plants and a complete Randomized Design with three replications. Treatments were four fertilization alternatives utilized in the zone and its effect was measured as production and incidence of black Sigatoka. Every plot had 60 plants, but 20 plants were the effective plot. Soil texture was sandy-frank, 5.5 pH, high levels of phosphorous, potassium and copper; medium levels of organic matter, iron and zinc; and low levels of calcium, aluminium, magnesium and manganese. Statistical analysis showed no statistical differences ($P>0.01$) between treatments in number of hand per bunch. It was observe a marked effect of the treatment 1 on production variables such as bunch weight (15.9 kg), finger length (24.1 cm) and spotted most younger leaf (leaf 7.7). In the same way, treatment 3 affected variables such as number of fingers per bunch (33.5 fingers), finger circumference (16.2 cm) and number of healthy leaves (5.2 leaves). Under prevent study field conditions, treatments 1 and 3 were the better for fertilization of plantain plantation.

KEYWORDS: Musa (Plantain); *Mycosphaerella fijiensis*; plant response; application of fertilization; vegetal nutriment; Panama.

INTRODUCCIÓN

En parcelas comerciales de plátano, en el distrito de Barú, lo tradicional es el uso de fertilizantes granulados aplicados en la base de losseudotallos, el cual debe ser aprovechado y asimilado a través del sistema radicular de las plantas. La mayoría de los productores aplican fertilizantes sin ningún criterio técnico que permita suplir a la planta los nutrimentos que requiere, causando desbalances fisio-

lógicos de uno o más macro o microelementos y encareciendo la actividad productiva hasta en un 23%. Sólo el 35% de los productores del área realiza la fertilización en forma adecuada y considera el análisis físicoquímico de los suelos. Esto permite formular estrategias de fertilización que promueven el desarrollo saludable de la planta; el resto de los productores alcanzan una mediana eficiencia, debido a que no utilizan las dosis ni los productos requeridos por las plantas en

sus programas de fertilización (Marcelino, 1994). La pobre nutrición de las plantas induce a que la Sigatoka negra cause daños severos (Pérez, 1997); estas diferencias nutricionales son favorecidas por la falta de un criterio científico que ayude a desarrollar programas balanceados de fertilización.

Por otra parte, la utilización de fertilizantes foliares, a pesar de que mejora el aspecto de las plantas, no ha sido una estrategia que haya demostrado que propicia el incremento de los beneficios económicos al productor; por lo cual se le ha considerado como un efecto "cosmético" en este rubro.

Las compañías productoras y distribuidoras de agroquímicos, han puesto a disposición de los agroempresarios plataneros, productos que han sido designados como bioestimulantes. Estos productos se les atribuye la propiedad de que incorporan al sistema fisiológico de la planta algunos nutrimentos, además favorecen la eficiencia de sus funciones fisiológicas en cuanto a la absorción, asimilación y aprovechamiento de los nutrimentos que tiene a su disposición.

El propósito del presente estudio fue generar experiencias endógenas sobre el uso de nutrimentos y bioestimulantes y/o sus combinaciones más utilizadas en el área, en la producción

de plátano y su efecto sobre la incidencia y sensibilidad a la Sigatoka negra.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se estableció en agosto del año 2001, en finca de productor, en la localidad de Corotú Civil, distrito de Barú, Chiriquí, Panamá, ubicada a 34 msnm, 10°16'14.2" latitud Norte y 83°37'06.6" longitud Oeste, precipitación anual de 2,860 mm y temperatura de 27.6°C; la fase de campo finalizó en el mes de septiembre de 2002. Para su implementación se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA), con tres repeticiones y cuatro tratamientos de fertilización, los cuales se detallan en el Cuadro 1.

Cada parcela estuvo compuesta por 60 plantas, de las cuales 20 constituían la parcela efectiva; se utilizaron semillas del tipo Cormo del cultivar Cuerno Rosado, con un peso promedio de 2 kg. La parcela experimental se sembró bajo el sistema de altas densidades, a una distancia de 2.0 X 3.0 metros con dos plantas por sitio de siembra, para una densidad total de 3,332 plantas/ha; el área total de la parcela fue de 10,200 m², con parcelas de 850 m² (25 x 34 m).

La fertilidad del suelo de la parcela experimental fue determinada en el laboratorio de análisis químico del IDIAP, ubicado en Gualaca, provincia de Chiriquí (Cuadro 2).

CUADRO 1. TRATAMIENTOS EVALUADOS

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN
1	<ul style="list-style-type: none"> • 14 g de PO₂/ planta • 146 g de urea/planta • 113/g KCl/planta • 5 lt de Eco Hum DX /ha/año (bioestimulante) 	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra • anual (cada 3 meses) • anual (5 meses dds) • anual (cada 1.5 meses)
2	<ul style="list-style-type: none"> • 14 g de PO₂ /planta • 146 g de urea/planta • 113 g de KCl/planta/año 	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra • anual (cada 3 meses) • anual (5 meses dds)
3	<ul style="list-style-type: none"> • 14 g de PO₂ + 14 g de KCl/planta • 146 g de urea+ azufre (5%)/planta/ año • 113 g de KCl/planta/año 	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra • anual (cada 3 meses) • anual (5 meses dds)
4	<ul style="list-style-type: none"> • 146 g de urea/planta/ año 	<ul style="list-style-type: none"> • anual (cada 3 meses)

CUADRO 2. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO DE LA PARCELA

A.L.Arc %	pH	P	K	Ca	Mg	Al	M.O.	Mg	Fe	Zn	Cu
		ug/ml		meq/100ml				ug/ml			
28-50-22	5.5	112	167	0.92	0.24	0.1	3.22	14	45	5	11
INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS											
Textura	pH	P	K	Ca	Mg	Al	M.O.	Mg	Fe	Zn	Cu
F.A. Franco Arenosa	ACIDO	ALTO	ALTO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO

Las fertilizaciones con productos granulados se realizaron alrededor de la base de cada planta, posterior a un adecuado control de malezas y bajo condiciones de buena humedad del suelo. Como bioestimulante se utilizó Eco Hum DX, producido por la Escuela Agrícola para la Región del Trópico Húmedo (EARTH). Es un producto que se basa en sustancias húmicas concentradas y que actúa como bioestimulante foliar y radical; se aplicó en mezcla con los fungicidas utilizados para el control de la Sigatoka negra, en ciclos de 18 a 30 días, según las condiciones de lluvia que se presentaron en el área.

El manejo agronómico de la parcela se basó en las recomendaciones del IDIAP, para el cultivo de plátano en el distrito de Barú. Las variables de respuesta evaluadas fueron: hoja más joven manchada a la floración; manos, circunferencia de dedos (cm), número de dedos, peso por racimo (kg) y hojas sanas a la cosecha (Figura 1).

Para la dotación de agua, durante la época seca, se utilizó un sistema de aspersores subfoliares, que descargaban un total de 2 lt de agua/hora; el ciclo para el riego de agua se estableció cada dos días con una duración de 2.3 horas/riego.

Para el análisis de la información se utilizó un análisis de varianza y la

prueba de diferenciación de medias de Waller-Duncan. Con el propósito de determinar no sólo la alternativa agrónomicamente más promisorio, sino también la económicamente más recomendable para el productor, se procedió a realizar una evaluación económica de los tratamientos, según la metodología desarrollada por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, 1988), para la formulación de recomendaciones económicas a partir de datos agronómicos.

Para la realización del análisis económico se tuvieron que realizar los siguientes cálculos:

a) *Los costos que varían (C.V.)*

Se calcularon los costos por hectárea relacionados con los insumos comprados, la mano de obra y equipo que varían de un tratamiento a otro.

b) *Presupuesto parcial*

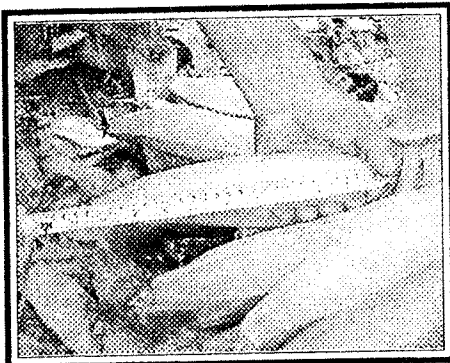
Para realizar el presupuesto parcial a cada tratamiento se le calculó el Beneficio Bruto de campo (BB), mediante la multiplicación del precio de campo por el rendimiento ajustado (rendimiento de campo menos el 10%). Posteriormente a los BB se les restaron C.V. para obtener el Beneficio Neto (BN). Luego se ordenaron los tratamientos en una escala ascendente de los totales de los costos que varían.



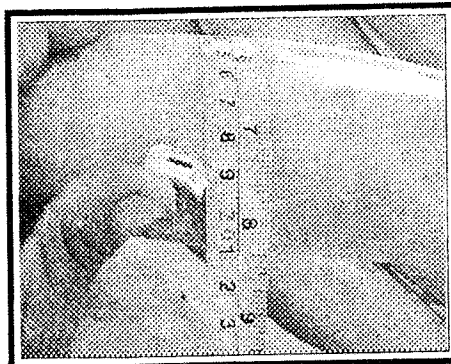
Cosecha de los racimos



Registro de las manos por racimo



Longitud de los dedos (cm)



Circunferencia de los dedos (cm)



Peso de los racimos de los tratamientos del ensayo

FIGURA 1. REGISTRO DE LA INFORMACIÓN DE COSECHA.

c) La Tasa de Retorno Marginal (TRM)

Mediante esta herramienta se logró expresar el beneficio neto marginal (aumento en beneficios netos) dividido por el costo marginal (aumento en los costos que varían).

d) La Tasa Mínima de Retorno (TMR)

Es fijada por el productor y representa el retorno mínimo de capital que aceptaría un productor al aplicar la tecnología propuesta.

e) Curva de Beneficios Netos

Con la información generada se confeccionó una curva que representa gráficamente el incremento porcentual de los beneficios que se obtuvieron al cambiar de una a otra de las recomendaciones tecnológicas que se evaluaron.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados agronómicos

Con base en los resultados del Análisis de Varianza de los datos agronómicos (Cuadro 3) se pueden realizar las siguientes inferencias:

1. Características de los racimos cosechados

Manos por racimo

El Cuadro 4 muestra que no se presentaron efectos significativos ($P > 0.23$) entre los diferentes tratamientos en lo referente a las manos por racimo. El valor máximo de dedos por racimo se presentó en el tratamiento 3 con 7.1 manos y el valor más pequeño, en el tratamiento 2 con 6.9 manos por racimo. Los tratamientos 1 y 4 mostraron valores intermedios con 7.0 manos por racimo cada uno. Estos resultados evidencian que el número de manos por racimo no estuvo influenciado por los tratamientos de fertilización evaluados, lo cual concuerda con lo reportado por Balálcazar (1991), que indica que esta variable de producción es muy difícil de modificar, debido a que está íntimamente ligada con caracteres genéticos de la variedad.

Dedos por racimo

La variable dedos por racimo mostró diferencia altamente significativa ($P < 0.0004$) entre los tratamientos evaluados; el tratamiento 3 presentó el mayor promedio de dedos por racimo, con 33.5 dedos. Los tratamientos 1 y 2 no difirieron significativamente entre sí; en tanto el tratamiento 4 mostró un promedio de 25.2 dedos por racimo.

CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANAVA).

VARIABLE DE RESPUESTA	VALORES				ANÁLISIS DE VARIANZA	
	1	2	3	4	Coficiente de variación (C.V.)	Probabilidad de estadística (Pr>0.01)
Manos/racimo	7.0 a	6.9 a	7.1 a	7.0 a	13.7	0.2300 ns
Dedos/racimo	28.2 b	27.4 b	33.5 a	25.2 c	16.2	0.0004 **
Peso/racimo (kg)	15.9 a	12.7 b	14.7 a	10.8 c	14.1	0.0065 **
Circunferencia de dedo (Mano central)	15.6 b	14.7 c	16.2 a	13.0 d	16.8	0.0003 **
Longitud de dedos/cm (Mano central)	25.9 a	23.5 b	24.1 b	20.6 c	11.6	0.0005 **
HJM/a la floración	7.7 a	7.5 a	7.6 a	6.8 b	12.7	0.0052 **
Hoja sana/cosecha	5.1 a	4.4 b	5.2 a	3.2 c	19.9	0.0022 **

ns = no hubo diferencia significativa

** Diferencia altamente significativa ($P < 0.01$)

Medias seguidas de la misma letra no difieren entre sí ($P > 0.05$) según la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

Peso por racimo

El peso por racimo mostró diferencia altamente significativa ($P < 0.0065$) entre los tratamientos. En este sentido, los tratamientos 1 y 3 mostraron los pesos mayores y estadísticamente fueron similares con 15.9 kg y 14.7 kg, respectivamente. En tanto que el tratamiento 4 mostró el promedio de peso de racimo más bajo (10.8 kg) y el tratamiento 2, un peso intermedio entre los anteriores (12.7 kg).

En su conjunto, la calidad de los racimos obtenidos de los tratamientos 1, 2 y 3 puede ser considerada como buena dentro del rango de las preferencias de los productores y exportadores de este cultivo, ya que si se considera que la relación normal del raquis es de 15% del peso total del racimo, se lograron dedos con pesos de 479.25 g

(T-1), 393.97 g (T-2), 372.98 g (T-3) y 364.28 g (T-4). Los tres primeros presentan dedos con pesos adecuados para la exportación de plátano, ya que con los mismos se lograría llenar cajas de 22.3 kg con 46.53 plátanos (T-1), 56.6 plátanos (T-2) y 59.8 plátanos (T-3); en tanto que con el tratamiento testigo (T-4) se requerirían 61.2 plátanos.

De lo anteriormente señalado, es de destacar que el peso de los dedos del T-1 fue superior al de T-3, aunque este último presentó el mayor número de dedos por racimo. Esta característica de peso influye en la productividad del número de cajas exportables de plátano/ha. Las relaciones mencionadas sobre las características de los racimos de los tratamientos evaluados se pueden observar en la Figura 2.

2. Características de los Dedos cosechados

La calidad de la fruta cosechada es básica para que la misma sea competitiva, tanto en el mercado nacional como en el de exportación. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas entre las características de los dedos de todas las alternativas evaluadas (Figura 3).

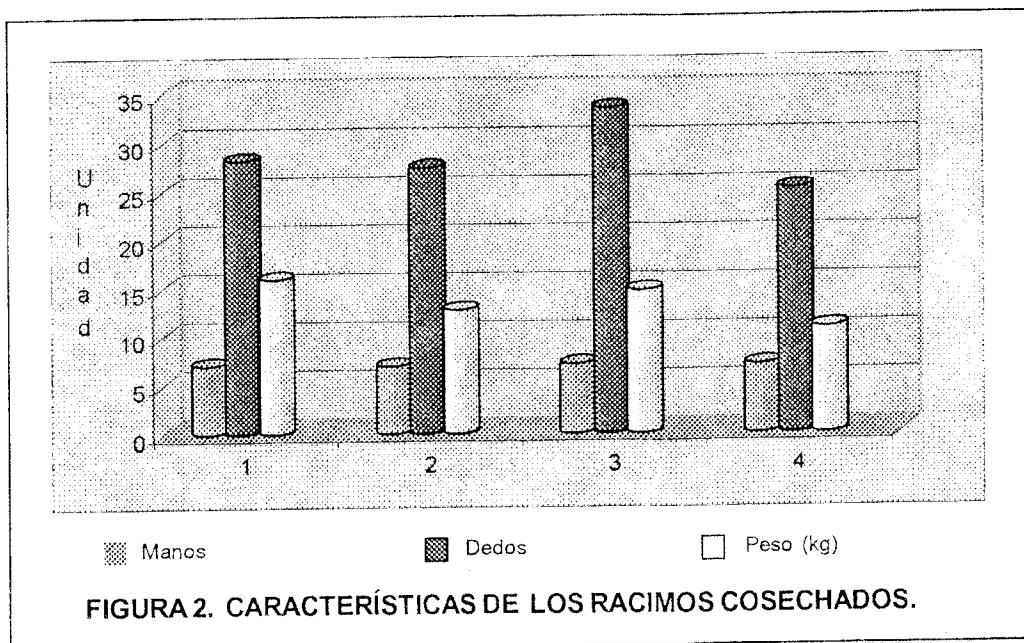
Circunferencia de los dedos

La prueba de diferencia de medias de Duncan (Cuadro 4) mostró diferencias altamente significativas ($P < 0.0003$) entre la circunferencia de

los dedos de todos los tratamientos de fertilización evaluados. El tratamiento 3 mostró la media más alta (16.2 cm), seguida por el tratamiento 1 (15.6 cm), tratamiento 2 (14.3 cm) y el tratamiento 4 (13.0 cm) que resultó con la media más pequeña.

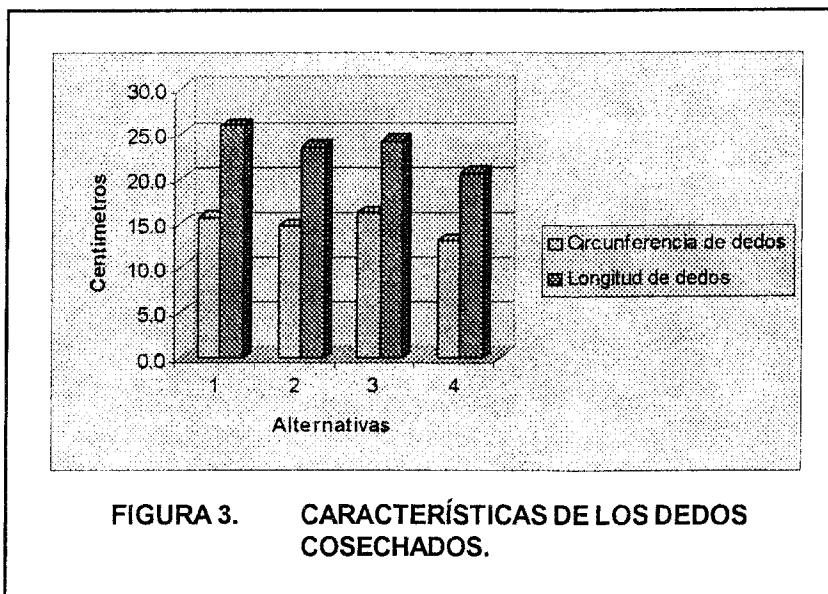
Longitud de los dedos

La longitud de los dedos mostró una tendencia distinta a la de la circunferencia (Figura 2), ya que se observó similitud estadística entre los tratamientos 2 y 3 con 23.5 y 24.1 cm, respectivamente. La media superior se observó en el tratamiento 1 con una longitud de 25.9 cm, en contraste con la media



CUADRO 5. TOTALES DE COSTOS VARIABLES.

DETALLE	TRATAMIENTOS			
	1	2	3	4
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • 14 g de PO₂/ planta • 146 g de urea/planta • 113/ g KCl/planta • 5 lit de Eco Hum DX /ha/año) 	<ul style="list-style-type: none"> • 14 g de PO₂ /planta • 146 g de urea/planta • 113/ g KCl/planta/año 	<ul style="list-style-type: none"> • 14 g de PO₂ + 14 g de KCl/planta • 146 g de urea+ azufre (5%)/planta/ año • 113/ g KCl/planta/año 	<ul style="list-style-type: none"> • 146 g de urea/planta/ año
Fertilizantes (\$/ha)	348.20	338.25	367.80	178.43
Mano de obra para aplicar fertilizantes (\$/ha)	48.17	48.17	48.17	36.00
TOTAL	396.37	386.42	415.97	214.43



del tratamiento 4 que fue la de menor longitud (20.6 cm).

Estos resultados ubican los dedos obtenidos de los tratamientos 1, 2 y 3 como aptos para la exportación de plátano a los mercados preferenciales de Los Estados Unidos, ya que este mercado exige fruta con longitud mínima de 22 cm, lo cual descarta para este tipo de mercado a la fruta producida con el tratamiento 4.

Comportamiento de la Sigatoka negra

La influencia de los diferentes tratamientos evaluados sobre el comportamiento de la enfermedad Sigatoka negra se presenta en la Figura 4.

Hoja más joven con mancha (HJM)

La HJM da una indicación del progreso de la enfermedad, ya que mientras más joven sea la hoja con mancha, mayor será la incidencia y severidad de la enfermedad. El análisis de varianza para esta variable muestra que existió diferencia significativa ($P < 0.0052$) entre los tratamientos 1, 2 y 3, pero sí entre éstos y el tratamiento 4. En este sentido, la alternativa en la cual sólo se utiliza urea 46%, presenta mayor probabilidad de ser más afectada por *Mycosphaerella* que aquellas en que la fertilización fue balanceada con otros nutrientes.

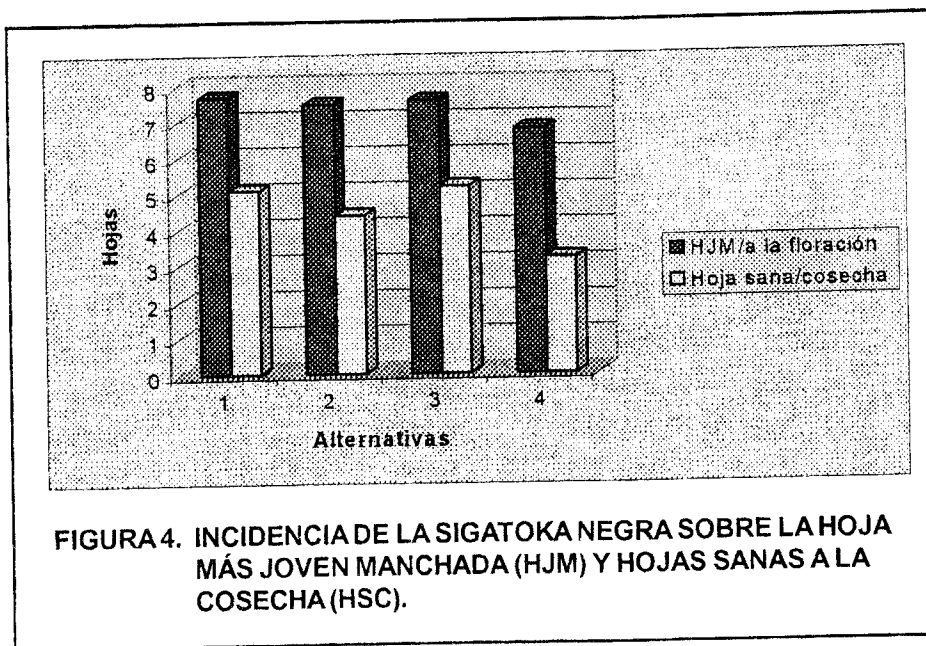


FIGURA 4. INCIDENCIA DE LA SIGATOKA NEGRA SOBRE LA HOJA MÁS JOVEN MANCHADA (HJM) Y HOJAS SANAS A LA COSECHA (HSC).

Hojas sanas a la cosecha

Esta variable es de suma importancia para los programas de exportación de plátano, ya que las frutas de los racimos cosechados aunque presenten un aspecto similar, desarrollaron una rata de maduración inversamente proporcional al número de hojas que presentaron a la cosecha. En este sentido se encontró diferencias estadísticas ($P < 0.0022$) entre los tratamientos; el tratamiento 1 y el tratamiento 3 resultaron similares con 5.1 y 5.2 hojas sanas a la cosecha, respectivamente; el tratamiento 2 conservó 4.4 hojas sanas a la cosecha y el tratamiento 4 sólo 3.2 hojas. Es de considerar para la interpretación de estos resultados que

un racimo que se coseche con menos de cuatro hojas sanas iniciará un proceso acelerado de maduración, lo cual será una limitante para su envío a los mercados de exportación.

Resultados Económicos

Con la información registrada se determinó que los costos que varían (C.V.) corresponden a costo de los fertilizantes y la mano de obra para su aplicación (Cuadro 4). El registro y posterior análisis de los costos que varían permitió la confección de una tabla de presupuesto parcial de los valores económicos registrados durante el estudio (Cuadro 5), en éste se contemplan, además, rendimien-

CUADRO 5. PRESUPUESTO PARCIAL.

Descripción	Unidad	TRATAMIENTOS			
		1	2	3	4
Rendimiento medio	cientos/ha	846.00	822.00	1005.00	756.0
Rendimiento (ajustado)	cientos/ha	803.70	780.90	954.80	18.2
Beneficios Brutos de campo	\$/ha	4018.50	3904.50	4774.00	3591.0
Totales de costos que varían	\$/ha	396.37	386.42	415.97	214.4
Beneficios netos	\$/ha	3622.13	3518.08	4358.03	3376.5

Precio de campo según la calidad de la fruta = \$ 5.00/ciento de plátanos.

CUADRO 6. TASA DE RETORNO MARGINAL.

DESCRIPCION	TRATAMIENTOS			
	4 (Testigo)	2	1	3
Costos variables (\$/ha)	214.43	386.42	396.37	415.97
Beneficios netos (\$/ha)	3376.57	3518.08	3622.13	4358.03
Tasa de retorno marginal (%)	---	82.28	104.52	375.46

tos medios, rendimientos ajustados, beneficios brutos de campo.

El análisis de la información económica contenida en el presupuesto parcial permitió elaborar la Tabla de Retorno Marginal para todos los tratamientos (Cuadro 6).

La Tasa de Retorno Marginal (TRM) de cambiar del tratamiento 4 al

tratamiento 2 es de 82.28%, levemente por encima de la mínima aceptada por el productor (75.5%).

La TRM de cambiar de la alternativa 2 a la alternativa 1 es de 104.52%, muy por encima de la tasa mínima aceptada por el productor (75.5%). Pero la TRM de pasar de la alternativa 1 a la 3 desciende a 375.49%.

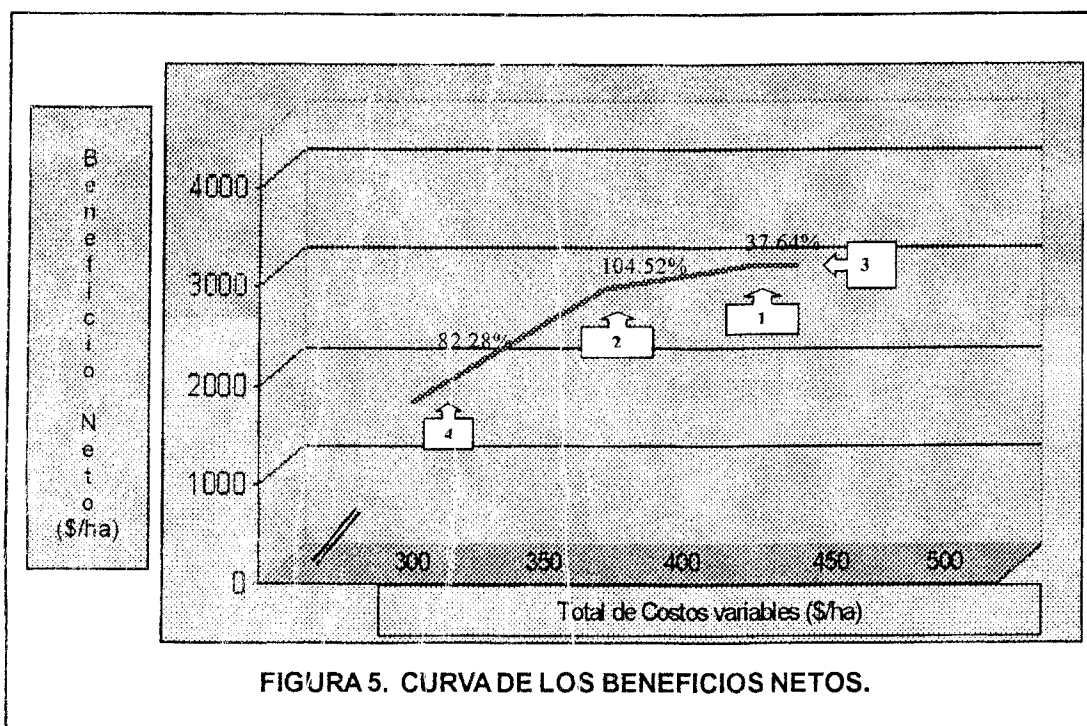


FIGURA 5. CURVA DE LOS BENEFICIOS NETOS.

De las alternativas incluidas en el ensayo, desde el punto de vista económico, el tratamiento 1 es la recomendación más indicada para el productor. En la Figura 5 se puede observar la tendencia de la curva de beneficios netos de los tratamientos evaluados.

CONCLUSIONES

- La variable manos por racimo no estuvo influenciada por la aplicación de nutrimentos a la planta.
- Se comprueba un efecto marcado de las aplicaciones de dosis balanceadas de nutrimentos sobre las variables de producción: peso del racimo, dedos por racimo y la longitud de los dedos en el cultivo de plátano.
- Existe un efecto marcado de del tratamiento 1 sobre las variables de producción como: Peso del racimo y hoja más joven manchada; de igual manera del tratamiento 3 sobre el número de dedos por racimo, la circunferencia de los dedos, hoja más joven con mancha y número de hojas sanas a la cosecha.

- Mediante los programas de fertilización con base sólo en aplicaciones nitrogenadas (tratamiento 4), como se realiza en el distrito de Barú por la mayoría de los productores, no garantiza la obtención de una adecuada productividad ni calidad de plátano.
- Bajo las condiciones en que se realizó el estudio, los tratamientos 1 y 3 se presentan como las mejores recomendaciones agronómicas para la fertilización del cultivo de plátano.
- El tratamiento 3 se presenta como la alternativa económica más recomendable para el productor.

RECOMENDACIONES

- Con base en los resultados obtenidos, se recomienda implementar ensayos de época de aplicación de los nutrimentos evaluados en el presente estudio, nutrimentos para optimizar la eficacia de estos productos.
- Evaluar otras fuentes de los nutrimentos utilizados en el presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- BELÁLCAZAR, S. 1991. El cultivo del Plátano en el Trópico. Manual de asistencia técnica No 50. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Armenia, Colombia. 376 p.
- CIMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. México, D.F. 59 p.
- EARTH. 2000. ECO-HUM, una alternativa para cultivos productivos. Escuela Americana de la Región del Trópico Húmedo. 8 p.
- HADDAD, O. 1996. Plagas de importancia en el Valle del Zulia. Universidad Nacional de Maracay. Maracay, Venezuela. 31 p.
- MARCELINO, L. A. 1994. Caracterización de la producción de Plátano en la provincia de Bocas del Toro. Manual Técnico. Panamá. 33 p.
- MORENO, J. 1994. Guía para el manejo del cultivo de plátano en la zona sur del Javillo. Manual de referencia técnica No.21. Ministerio de Agricultura. Santo Domingo, República Dominicana. 28 p.

PÉREZ, C. 1997. Fertilidad y manejo del cultivo de plátano. En el cultivo de plátano en América Latina. Unión de Países Exportadores de Banano (UPEP). Panamá, República de Panamá. 18 p.