

Efecto del deshoje inducido sobre la productividad del plátano (*Musa* AAB) cv. Hartón y la incidencia de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet)

Effect of induced defoliation on plantain (*Musa* AAB Hartón) productivity and the incidence of Black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet)

P. Güerere-Pereira¹, L. Martínez y L. Fuenmayor

Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo. Departamento de Ciencias Agropecuarias. Apartado Postal 1878.

Resumen

Para evaluar el deshoje inducido sobre la productividad del plátano (*Musa* AAB cv. Hartón), se hizo un estudio en el municipio Colón, estado Zulia. Se seleccionaron 16 plantas de plátano en su primera semana de floración. Los tratamientos consistieron en realizar el deshoje de tal forma de dejar plantas con seis hojas (T_1), plantas con ocho hojas (T_2), plantas con 10 hojas (T_3) y plantas sin deshojar como testigo, con 12 hojas o más (T_4), para un total de cuatro tratamientos con cuatro plantas como repetición con un modelo estadístico totalmente aleatorizado. A las doce semanas, se cosecharon las plantas, y se diagnosticó el avance de sigatoka negra con base a la escala modificada de Stover. Las variables medidas fueron peso del racimo (PR), número de hojas al momento de la cosecha (NH/P), número de dedos por racimo (ND/R), relación porcentual peso de la fruta/peso del racimo (PF/PR), características morfológicas de los frutos: peso (PF), longitud (LD) y diámetro (DD). Se clasificaron los dedos con base a dichas características. De acuerdo a los resultados sólo hubo diferencia estadística significativa ($P < 0,05$) entre T_1 y T_2 en cuanto a LD. La clasificación de los frutos demostró que la mayoría de los plátanos producidos, poseen características óptimas para el mercado nacional y foráneo. El diagnóstico fitosanitario mostró en todas las plantas que en hojas 1, 2 y 3, el daño era menor a grado 2; en hojas 4 y 5 el 25% de las plantas presentaron grado 4 y en

hojas 6 y 7, el 50% presentó grado 4. En conclusión, el deshoje inducido prácticamente no afectó ni el rendimiento ni la calidad de la fruta de las plantas tratadas.

Palabras clave: *Musa AAB*, deshoje, platano, fenología, sigatoka negra, *Mycosphaerella fijiensis*

Abstract

In order to evaluate the induced defoliation on the plantain productivity, a study was carried out in Colón municipality, Zulia state. Sixteen first week flowering plants were selected. Treatments were carried out as follows: four were let on six leaves (T_1), four with eight leaves (T_2), four with ten leaves (T_3) and four with twelve or more leaves (T_4 : witness), for a total of four treatments with four plants like replicate by following a statistical model totally at random. The plants were harvested at twelve weeks and Black Sigatoka was diagnosed on base to Stover modified scale. Variables measured were: Bunch weight (PR), number of leaves at the moment of harvest (NH/P), number of fingers or fruits per bunch (ND/R), perceptual relationship between fruit weight/bunch weight (PD/PR), fruits morphological characteristics (weight (PF), length (LD) and diameter (DD)). Fruits were classified with base at these characteristics. Agreed with the results obtained, only had significant statistics difference ($P<0,05$) between T_1 and T_2 in relation to LD. Fruits classification showed that most of produced plantains, have optimal characteristics for national and international market. Healthy diagnostic showed in all plants that in leaves 1, 2 and 3, the injury was less than degree 2; in leaves 4 and 5, 25% of plants showed degree 4 and in leaves 6 and 7, 50% showed degree 4. In conclusion, induced defoliation, almost did not affect neither yield nor quality plants treated fruits.

Key words: *Musa AAB*, defoliation, plantain, phenology, Black Sigatoka, *Mycosphaerella fijiensis*

Introducción

El sur del Lago de Maracaibo en el estado Zulia, posee condiciones agroclimáticas para el desarrollo del cultivo plátano (*Musa AAB*) cv. Hartón, donde hay una superficie sembrada de 45.000 ha de este frutal (CORPOZULIA-CIPLAT 2002).

Actualmente, el productor venezolano de plátanos, debe incurrir en gastos muy elevados con el objeto de controlar los problemas fitosanitarios

Introduction

South of Maracaibo Lake in Zulia state have agroclimatic conditions for the development of plantain (*Musa AAB*) Horn cv. crop, in where there is a sowed surface of 45.000 ha of this fruit tree (CORPOZULIA-CIPLAT 2002).

Nowadays, plantain Venezuelan producer have to fall into expenses with the purpose of controlling healthy problems of this crop,

que presenta este cultivo, incluyendo los nematodos fitoparasíticos (Montiel *et al.*, 1997; García *et al.*, 2007) y principalmente, la enfermedad de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet). Esta es la enfermedad fungosa que mayores pérdidas económicas causa en las plantaciones comerciales de plátano y banano, debido a la severidad del daño ocasionado en el follaje, el cual queda totalmente quemado e infuncional para realizar el proceso de fotosíntesis provocando al final una baja producción y racimos de mala calidad, la cual estará directamente relacionada con una reducción de la superficie sembrada. (Nava 1997; Nava y Vera 2004).

Algunas medidas culturales, tales como el deshoje fitosanitario, en ocasiones no se realiza como debe ser por el temor de dejar con pocas hojas a la planta en el momento de la floración. Sin embargo, investigaciones recientes con el fin de minimizar los costos para controlar esta enfermedad, han demostrado que el plátano es una planta la cual, aún en la fenofase de floración con menos hojas funcionales de las que normalmente se recomienda, puede producir racimos con buen peso y frutos de calidad para exportación. (Belalcazar *et al.* 1994; Belalcazar *et al.* 1995; Valencia *et al.*, 1995; Cayón *et al.*, 1998; Cayón *et al.*, 1999; Torres y Hernández 2004).

En tal sentido, se planteo como objetivo de esta investigación, determinar si la reducción del área foliar de la planta de plátano previo al período de floración, afecta el rendimiento y la calidad de los frutos.

including phyto parasites nematodes (Montiel *et al.*, 1997; García *et al.*, 2007) and specially, Black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) disease. This is the fungal disease with higher economical losses on plantain and banana commercial plantations, due to the severity of damage caused in foliage, which is totally burnt and dysfunctional to accomplish photosynthesis process by causing a low production and bunches of bad quality, which will be directly related to a decrease on sowed surface (Nava 1997; Nava and Vera 2004).

Some cultivation measures, such as healthy defoliation, occasionally it is not properly carry out by the afraid of leaving to the plant with few leaves at the moment of flowering. However, recent researches with the purpose of reducing cost for controlling this disease have showed that plantain is a plant that even though in flowering phenophase with less functional leaves than those usually recommended, can produce bunches with good weight and fruits with exportation quality. (Belalcazar *et al.* 1994; Belalcazar *et al.*, 1995; Valencia *et al.*, 1995; Cayón *et al.*, 1998; Cayón *et al.*, 1999; Torres and Hernández 2004).

In this sense, the objective of this research was to determine if reduction on foliar area of plantain plant prior to flowering time, affect yielding and fruits quality.

Materials and methods

Location of study region: This work was carried out in Santa Bár-

Materiales y métodos

Ubicación de la zona de estudio: El presente trabajo se realizó en la finca Santa Bárbara, ubicada en el sector El Laberinto de municipio Colón, estado Zulia. En esta zona la temperatura media anual esta entre 26 y 28°C. La precipitación anual es de 1000 a 2200 mm y la humedad relativa media de 80% condición correspondiente a un clima de bosque húmedo tropical. El suelo es del tipo franco arenoso con pH entre 6 y 7. (COPLANARH 1975; Strauss 1986)

Material vegetal: se escogió un lote de plantas de plátanos cv. Hartón en el cual se seleccionaron al azar 16 plantas en la etapa de floración (primera semana de aparición de la bellota), las cuales fueron debidamente identificadas. El deshoje se realizó con la ayuda de una destajadera (herramienta cortante utilizada por los productores para tal fin).

Tratamientos: consistieron en realizar el deshoje de tal forma de dejar plantas con seis hojas (T_1), plantas con ocho hojas (T_2), plantas con diez hojas (T_3) y plantas sin deshojar como testigo, con 12 o más hojas (T_4), para un total de cuatro tratamientos con cuatro plantas como repetición. Todas las plantas seleccionadas recibieron el mismo manejo agronómico de la plantación.

A las 12 semanas después de aplicados los tratamientos, se contaron las hojas funcionales en cada planta tratada y se hizo una evaluación fitosanitaria de las mismas utilizando la escala modificada de Stover (1980) que se detalla en el cuadro 1. Posteriormente, se procedió a cose-

bara farm, located in "El Laberinto" sector, Colón municipality, Zulia state. In this region, the annual mean temperature is between 26 and 28°C. Annual rainfall is of 1000 to 2200 mm and the mean relative moisture of 80%, a condition corresponding to a climate of tropical humid forest. Soil is of sandy loam with pH between 6 and 7. (COPLANARH 1975; Strauss 1986)

Vegetal material: A lot of plantain plants, Horn cv. was selected, from which 16 plants in flowering time were at random selected (First week of acorn appearance) which were properly identified. Defoliation was made with the help of a "destajadera" (cut tool used by producers for making this task).

Treatments: They consisted in defoliation in such a way of leaving plants with six leaves (T_1), plants with eight leaves (T_2), plants with ten leaves (T_3) and plants without defoliation like control, with 12 or more leaves (T_4), for a total of four treatments with four plants by replicate. All the plants selected received the same agronomical management of plantation.

At 12 weeks after treatment applied, functional leaves were counted in each treated plant and a healthy evaluation was made by using the modified scale of Stover (1980) that is detailed in table 1. After, plants were harvested, complete bunches were weighed on a digital romana. Fruits were separated from bunch with a knife and they were weighed by using a digital balance. Length and fruit periphery was

Cuadro 1. Escala modificada de Stover.**Table 1. Modified Stover scale.**

Grado	Porcentaje del área foliar dañada
1	Menos del 15%
2	Entre el 15% y 25%
3	Entre el 25% y 40 %
4	Entre el 40% y 50%
5	Entre el 50% y 65%
6	Más del 65%

Fuente: Stover, 1980

char las plantas, se pesaron los racimos completos en una romana digital. Luego los frutos fueron separados del racimo con un cuchillo y se pesaron utilizando una balanza digital. Se midió la longitud y la periferia del fruto con la ayuda de una cinta métrica. El diámetro de cada fruto se calculó utilizando la fórmula: $P = 2\pi \times r$ donde: P : periferia y r : radio.

El diseño estadístico fue totalmente aleatorizado y los datos obtenidos en este estudio se procesaron mediante el paquete estadístico (SAS Institute, Inc. 1985) utilizando un análisis de varianza por el método Tukey al 5% de probabilidad.

Resultados y discusión

En el cuadro 2 se observa que el análisis estadístico no detectó diferencias estadísticas significativas para tratamiento, sin embargo el T_1 fue el que presentó racimos con mayor peso (14,9 kg), mientras que los racimos provenientes de las plantas T_2 registraron el menor peso (12,63 kg). Estos resultados coinciden con los obtenidos

medidos con la ayuda de una cinta métrica. El diámetro de cada fruto se calculó utilizando la fórmula: $P = 2\pi \times r$ en donde: P : periferia y r : radio.

Un diseño completamente aleatorizado se utilizó y los datos obtenidos en este estudio se procesaron mediante el programa estadístico SAS (SAS Institute, Inc. 1985) utilizando un análisis de varianza por el método Tukey al 5% de probabilidad.

Results and discussion

In table 2 it is observed that statistical analysis did not detect significant statistical differences for treatment, however T_1 showed the higher weight in bunches (14.9 kg), whereas bunches coming from T_2 plants registered the lower weight (12.63 kg). These results agree with those obtained by Valencia *et al.* (1995) and Torres and Fernández (2004), who studied defoliation influence during flowering on the dominican Horn plantain plants LLENADO. Likewise, Nava and Vera (2004), reported that in Horn plantain plants,

Cuadro 2. Promedio del: peso del racimo (PR), el número de hojas al momento de la cosecha (NH/P), el número de dedos por racimo (ND/R) y la relación porcentual entre el peso del fruto y el peso del racimo (PF/PR) por tratamiento.

Table 2. Average of: bunch weight (PR), number of leaves at the moment of harvest (NH/P), number of fingers by bunch (ND/R) and percentage relationship between fruit weight and bunch weight (PF/PR) by treatment.

Tratamiento	PR (kg)	NH/P	ND/R	PF/PR (%)
T ₁	14,95 ^a	5,75 ^a	35 ^a	79,34 ^a
T ₂	12,63 ^a	6,25 ^a	30 ^a	79,93 ^a
T ₃	14,2 ^a	6,67 ^a	30 ^a	77,53 ^a
T ₄	14,78 ^a	7,25 ^a	37 ^a	84,60 ^a

T1: Plantas con 6 hojas

T3: Plantas con 10 hojas

T2: plantas con 8 hojas

T4: Testigo con 12 hojas o más

Valores con la misma letra, no presentan diferencia significativa ($P \leq 0,05$)

nidos por Valencia *et al.* (1995) y Torres y Fernández (2004) quienes estudiaron la influencia de la defoliación durante la floración sobre el llenado de los frutos del plátano dominico Hartón. Asimismo, Nava y Vera (2004), reportaron que en plantas de plátano Hartón, cuando la defoliación es progresiva en el tiempo, particularmente si se sucede en la última etapa del desarrollo del racimo la acción no se refleja en el peso y calidad de la fruta, es importante que el proceso se inicie con mínimo de 8 a 10 hojas, al momento de la floración.

Por otro lado, el número final de hojas por planta fue mayor en T₄ (7,25 hojas) y menor en T₁ (5,75 hojas). El número de dedos o frutas por racimo, para T₄ fue mas alto (37dedos/racimo), mientras que en T₂ y T₃ este valor fue de 30 dedos/racimo. Estos resultados en parte coinciden con los obtenidos por Valencia *et al.* (1995), quienes re-

when defoliation is progressive on time, particularly if occurs in the last stage of bunch development do not reflects on weight and quality of fruit, it is important that process begin with a minimum of 8 to 10 leaves, at the moment of flowering.

On the other hand, the final number of leaves per plant was superior in T₄ (7.25 leaves) and inferior in T₁ (5.75 leaves). Number of finger or fruits per bunch, for T₄ was higher (37fingers/bunch), whereas in T₂ and T₃ this value was of 30 fingers/bunch. These results in part agree with those obtained by Valencia *et al.* (1995), who reported that number of fingers per bunch, had little variation when 6 or 8 leaves were left by plant any time of its development.

In case of percentage relationship between fruits weight and bunch weight even though there was no statistical difference between

portan que el número de dedos por racimo tuvo poca variación cuando se dejaron 6 u 8 hojas por planta durante cualquier época de desarrollo de la misma.

En el caso de la relación porcentual entre el peso de las frutas y el peso del racimo aún cuando tampoco hubo diferencia estadística entre los tratamientos, esta relación fue de 84,60% en T₄, seguido de 79,93% en T₂, 79,34% en T₁ y 77,53% en T₃, lo cual indica que el deshoje no afectó esta relación porcentual.

En el cuadro 3, se observa que el análisis estadístico no detectó diferencias estadísticas para tratamiento, sin embargo, el peso promedio de las frutas (PPF) fue similar en todos los tratamientos, siendo ligeramente mayor en T₃ (367,74 g) y menor en T₂ (336,52 g). En cuanto a la longitud de los dedos (LD), ésta fue mayor en las frutas de T₃ (32,73 cm) presentándose diferencia significativa con los frutos de T₂ (29,62 cm). No obstante, T₃

treatments, this relationship was of 84.60% in T₄, followed by 79.93% in T₂, 79.34% in T₁ and 77.53% in T₃, which indicates that defoliation did not affect this percentage relationship.

In table 3, it is observed that statistical analysis did not detected statistical differences for treatment, nevertheless, the mean weight of fruits (PPF) was similar in every treatments, being lightly superior in T₃ (367.74 g) and lower in T₂ (336.52 g). In relation to fingers length (LD), this was higher in fruits of T₃ (32.73 cm) by showing significant difference with fruits of T₂ (29.62 cm). Nevertheless, T₃ did not showed significant difference ($P > 0.05$) with T₁ (30.20 cm) nor with T₄ (30.39 cm). At the same time, these two last treatments did not show significant differences with T₂ (29.62 cm). Finally, for fingers diameter (FD) the statistical analysis did not detected statistical differences, however, it was

Cuadro 3. Promedio de las características morfológicas de los dedos o frutos: peso de los frutos (PF), longitud de los dedos (LD) y diámetro de los dedos (DD) por tratamiento.

Table 3. Average of morphological characteristics of fingers or fruits: fruits weight (PF), fingers length (LD) and fingers diameter (DD) by treatments.

Tratamiento	PF (g)	LD (cm)	DD (cm)
T ₁	338,93 ^a	30,20 ^{ab}	5,07 ^a
T ₂	336,52 ^a	29,62 ^b	5,02 ^a
T ₃	367,74 ^a	32,73 ^a	5,19 ^a
T ₄	339,16 ^a	30,39 ^{ab}	4,97 ^a

T1: Plantas con 6 hojas

T3: Plantas con 10 hojas

T2: plantas con 8 hojas

T4: Testigo con 12 hojas o más

Valores con la misma letra, no presentan diferencia significativa ($P \leq 0,05$)

no tuvo diferencia significativa ($P \leq 0,05$) con T_1 (30,20 cm) ni con T_4 (30,39 cm). A su vez, estos dos últimos tratamientos no presentaron diferencias significativas con T_2 (29,62 cm). Finalmente, para el diámetro de los dedos (DD) el análisis estadístico no detectó diferencias estadísticas, sin embargo fue mayor en los frutos de T_3 (5,19 cm) y en menor grado en los dedos de T_4 (4,97cm).

Con relación a la clasificación de los frutos con base a sus características morfológicas, en el cuadro 4 se puede notar, en general, que un alto porcentaje de los frutos (62%) tuvo un peso entre 301 g y 400 g, destacando los frutos de T_2 , donde el porcentaje fue mayor. Asimismo, se debe destacar que apenas el 19% de los frutos tuvo un peso inferior a 300 g, a excepción de T_3 , y el otro 19% por encima de 400 g, principalmente los frutos de T_3 .

Con respecto a la longitud promedio de los dedos (cuadro 5), un alto porcentaje de los frutos (73%) tiene

higher in fruits of T_3 (5.19 cm) and in lower degree in fingers of T_4 (4.97cm).

In relation to the fruits classification based on its morphological characteristics, in table 4 can be noticed, in general, that a high fruits percentage (62%) had a weight between 301 g and 400 g, detaching fruits of T_2 , in where percentage was superior. Likewise, it can be point out that only 19% of fruits had an inferior weight to 300 g, with the exception of T_3 , and the other one 19% above 400 g, specially fruits of T_3 .

Respect to mean length of fingers (table 5), a high percentage of fruits (73%) have a length between 11 and 13 inches, detaching fruits of T_2 and T_4 in where percentage was greater. It has to be pointed out that only 15% of fruits are above 13 inches. According to the guide for plantains exportation toward USA (Gómez 2003), among the morphological characteristics that a fruit *Premium* type have to possess, length have to

Cuadro 4. Clasificación por tratamiento de los frutos (dedos) de acuerdo al peso (F: frecuencia – P: porcentaje).

Table 4. Classification by treatment of fruits (fingers) according to weight (F: frequency – P: percentage).

Peso del fruto (g)	T_1		T_2		T_3		T_4		Promedio (%)
	F	P	F	P	F	P	F	P	
200 a 300	33	25	24	21	4	5	36	25	19
301 a 400	77	59	78	69	45	58	87	62	62
> 400	21	16	11	10	29	37	18	13	19
Total	131	100	113	100	78	100	141	100	100

Fuente: Güerere-Pereira, Martínez y Fuenmayor, 2007

T1: Plantas con 6 hojas T3: Plantas con 10 hojas

T2: plantas con 8 hojas T4: Testigo con 12 hojas o más

Cuadro 5. Clasificación por tratamiento de los frutos (dedos) de acuerdo a la longitud (F: frecuencia – P: porcentaje).

Table 5. Classification by treatment of fruits (fingers) according to length (F: frequency– P: percentage).

Largo del fruto (pulg)	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄		Promedio (%)
	F	P	F	P	F	P	F	P	
< 11	28	20	17	14	7	8	18	8	12
11 a 13	96	69	97	81	56	62	112	80	73
> 13	16	11	6	5	27	30	18	12	15
Total	140	100	120	100	90	100	148	100	100

Fuente: Güerere-Pereira, Martínez y Fuenmayor, 2007

T1: Plantas con 6 hojas

T3: Plantas con 10 hojas

T2: plantas con 8 hojas

T4: Testigo con 12 hojas o más

una longitud entre 11 y 13 pulg, destacando los frutos de T₂ y T₄ donde el porcentaje fue mayor. Se debe destacar que apenas el 15% de los frutos están por encima de 13 pulg. Se debe resaltar qué, según guía para exportación de plátanos hacia Estados Unidos (Gómez 2003), entre las características morfológicas que debe poseer una fruta de plátano tipo *Premium*, la longitud debe promediar las 10 pulg, mientras que para plátanos N° 2, el promedio debe ser 8,5 pulg.

Por otro lado, el diámetro promedio de los dedos fue menor de 5 cm en el 46% de los frutos, mientras que el 52% tuvo un diámetro entre 5 cm y 6 cm y apenas el 2%, por encima de 6 cm. (cuadro 6). En este caso los resultados pueden considerarse positivos, sí se toma en cuenta que para la exportación hacia Estados Unidos, el calibre mínimo debe ser 17 (3,9 cm de diámetro) y el máximo 27 (4,7 cm de diámetro) (Gómez 2003). Los resultados referidos a las características

have an average of 10 inches, whereas for plantains N° 2, the average have to be of 8.5 inches.

On the other hand, mean diameter of fingers was lower than 5 cm in 46% of fruits, whereas 52% had a diameter between 5 and 6 cm and only 2% was above 6 cm. (table 6). In this case, results can be considered positive, if we take into account that for exportation toward USA, the minimum caliber have to be 17 (3.9 cm diameter) and maximum 27 (4.7 cm diameter) (Gómez 2003). Results related to morphological characteristics of fruits or fingers agree with those reported by Torres and Hernández (2004).

Evaluation of functional leaves remaining at harvest time is shown in table 7, in where can be observed that in all the treatments, leaves 1 and 2 (H1 and H2), remained with a damage degree by Black Sigatoka, among E degrees (groove: second phase of damage development, prior

Cuadro 6. Clasificación por tratamiento de los frutos (dedos) de acuerdo al diámetro (F: frecuencia – P: porcentaje).**Table 6. Classification by treatment of fruits (fingers) according to diameter (F: frequency – P: percentage).**

Diámetro del fruto (cm)	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄		Promedio (%)
	F	P	F	P	F	P	F	P	
< 5	62	47	61	55	19	25	82	58	46
5 a 6	67	51	49	44	58	74	56	40	52
> 6	2	2	1	1	1	1	2	2	2
Total	131	100	111	100	78	100	140	100	100

Fuente: Güerere-Pereira, Martínez y Fuenmayor, 2007

T1: Plantas con 6 hojas

T3: Plantas con 10 hojas

T2: plantas con 8 hojas

T4: Testigo con 12 hojas o más

morfológicas de los frutos o dedos, coinciden con lo reportado por Torres y Hernández (2004).

La evaluación de las hojas funcionales que quedaron al momento de la cosecha, se presenta en el cuadro 7, donde se puede observar como en todos los tratamientos, las hojas 1 y 2 (H1 y H2), se mantuvieron con un grado de daño por sigatoka negra, entre los grados de E (estría: segunda fase de desarrollo del daño, previo al estado de mancha) y 2 (escala de Stover), es decir que las hojas tenían menos de un 25% de su área foliar dañada. Asimismo, se puede notar que en las H3 y H4, fueron pocas las plantas en las cuales el grado de daño llegó a 3 (35% de área dañada), mientras que en H5 y H6, apenas el 50% de los tratamientos presentaron grado 4 (50% del área foliar dañada).

Cabe destacar que dos semanas antes de la cosecha, en la plantación bajo estudio se realizó una aplicación aérea de fungicida para el control de sigatoka negra.

to spot state) and 2 (Stover scale), it means, leaves would have less than 25% of its foliar area damaged. Likewise, in H3 and H4, few plants showed a damage of 3 (35% of damaged area) whereas in H5 and H6, only 50% of treatments showed degree 4 (50% of foliar area damaged).

It is possible to detach that two weeks before harvest, in plantation studied, a fungicide aerial application was made for the Black Sigatoka control.

Conclusions

Results obtained in this research showed that induced defoliation did not affect plants yield nor physical characteristics of fruit like weight, length and diameter, because when making comparisons between treatments applied, they were similar.

This indicates that not necessarily a plantain tree for

Cuadro 7. Evaluación del daño de sigatoka negra al momento de la cosecha con base a la escala modificada de Stover (1980), al momento de la cosecha, los números indican el grado de daño.

Table 7. Evaluation of Black Sigatoka at the moment of harvest based on modified Stover scale (1980), at the moment of harvest, numbers show damage degree.

Tratamiento	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	HT
T ₁ R ₁	2	2	3	3	4	4				6
T ₁ R ₂	1	2	2	2	4					5
T ₁ R ₃	1	2	3	3	4	4				6
T ₁ R ₄	1	2	2	4	3	4				6
T ₂ R ₁	1	1	2	2	3	4				6
T ₂ R ₂	1	2	2	2	2	3				6
T ₂ R ₃	E	1	2	2	3	3	4			7
T ₂ R ₄	E	1	1	1	2	2	3			7
T ₃ R ₁	E	1	2	2	3	3	4			7
T ₃ R ₂	1	1	2	3	2	3	3			7
T ₃ R ₃	1	2	2	3	2	4				6
T ₃ R ₄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T ₄ R ₁	1	2	2	4	4	3	4			7
T ₄ R ₂	E	E	1	1	1	2	2	4	4	9
T ₄ R ₃	1	1	2	2	3	1				6
T ₄ R ₄	1	1	1	1	2	2	2			7

Fuente: Güerere-Pereira, Martínez y Fuenmayor, 2007

T1: Plantas con 6 hojas

T3: Plantas con 10 hojas

T2: Plantas con 8 hojas

T4: Testigo con 12 hojas o más

R: Repetición

H: Numeración de la hoja

HT: Hojas totales

E: Hoja sana

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio demostraron que el deshoje inducido no afectó el rendimiento de las plantas ni las características físicas del fruto, a saber: peso, longitud y diámetro, ya que al hacer las comparaciones entre los tratamientos aplicados, los mismos fueron similares.

Lo antes expuesto indica, que no necesariamente una planta de pláta-

producing a bunch of good quality, in relation to number, weight and finger size, have to present 12 or more functional leaves at the moment of flowering. It has to be taking into account that a high percentage of fruits obtained showed weight, length and diameter values in agreement with international parameters.

On the other hand, healthy evaluation of leaves at the moment of harvest showed satisfactory results

no para que produzca un racimo de buena calidad, en cuanto a número, peso y tamaño de los dedos, deba tener 12 o más hojas funcionales al momento de la floración. Sí se toma en cuenta que un alto porcentaje de los frutos obtenidos presentaron valores de peso, longitud y diámetro que coinciden con los parámetros internacionales.

Por otro lado, la evaluación fitosanitaria de las hojas al momento de la cosecha arrojó resultados satisfactorios ya que al momento de la cosecha en todas las plantas tratadas, el daño ocasionado por sigatoka negra fue menor a grado 2 en las tres primeras hojas, mientras que apenas llegó a grado 4 en las hojas 4 y 5.

Estos resultados son muy importantes, puesto que permitirían a los productores, realizar deshojes fitosanitarios para bajar la presión de inóculo de la sigatoka negra en su plantación, sin el temor a que sus plantas queden con menos de 12 hojas al momento de la floración.

Agradecimiento

Al Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo y al Departamento de Ciencias Agropecuarias por su apoyo otorgado a en ésta investigación.

Literatura citada

Belalcázar, S., M. Valencia y J. Arcila. 1994. Influencia de la defoliación sobre la producción de plátanos clon dominico Hartón (*Musa* AAB, Simonds) Acorbat. En: Reunión de la Asociación para la Cooperación en Investigaciones Bananeras en

because all treated plants, damage caused by Black Sigatoka was inferior to degree 2 in the three first leaves, whereas degree 4 was just reached in leaves 4 and 5.

These results are very important because they would permit to producers the carrying of healthy defoliation with the purpose of diminishing the inoculum pressure of Black Sigatoka in their plantation, without be afraid of plants keeps less than 12 leaves at the moment of flowering.

Acknowledgement

Authors want to express their thanks to the Instituto Universitario de Tecnología Maracaibo and to Departamento de Ciencias Agropecuarias by the support offered to this research.

End of english version

el Caribe y América Tropical (10,1991, Tabasco, México). Pp 525-534

Belalcázar, S., V. Merchan, H. Baena y M. Valencia 1995. Efecto de la defoliación selectiva durante la floración sobre el llenado de los frutos del clon de plátano dominico Hartón (*Musa* AAB Simonds). En: Mejoramiento de la Producción del Cultivo del Plátano. ICA. ICA. Comité Café Quindío-CID (IDRC), CORPOICA, INPOFOS. AMERICA. p. 104-111.

COPLANARH, 1975. Atlas de Inventario Nacional de Tierras, región lago de Maracaibo. Caracas Mimeografiado.

- Cayón, G., M. Arcila, S. Belalcázar y L. Celis. 1998. Efecto de la remoción de hojas en floración sobre la partición de materia seca, carbohidratos, y proteínas en el racimo del plátano dominico Hartón (*Musa* AAB Simonds). En: Mejoramiento de la Producción del Cultivo del Plátano. ICA. Comité Café Quindio-CID (IDRC), CORPOICA, INPOFOS. AMERICA. p. 94-103
- Cayón, G., M. Arcila, S. Belalcázar y L. Celis. 1999. Efecto de la remoción de hojas sobre la distribución de los elementos minerales en el racimo del plátano clon dominico Hartón (*Musa* AAB Simonds). Acorbat. En: Reunión de la Asociación para la Cooperación en Investigaciones Bananeras en el Caribe y América Tropical. San José de Costa Rica. p. 153-164.
- CORPOZULIA-CIPLAT. 2002. Un nuevo mecanismo de financiamiento en el cultivo plátano. p. 31-51. En: I Jornadas Nacionales de Plátano y Banano. Resúmenes. Santa Bárbara de Zulía, Venezuela.
- García L., H. Cárdenas, J. Labarca, L. Chávez, A. M. Casassa-Padrón y L. Sandoval. 2007. Evaluación del daño causado por nematodos fitoparásitos asociados a raíces de plátano (*Musa* AAB cv. Hárton), tratadas con *Trichoderma harzianum* y nim (*Azadirachta indica*), en el municipio Francisco Javier Pulgar, Estado Zulía, Venezuela. Nematropica 37 (2): en prensa
- Gómez, J. M. 2003. Guía para exportación de plátanos a Estados Unidos. Proyecto IICA/EPAD. Disponible en: www.iica.int.ni/estudio_pdf/export_plátano.pdf.
- Montiel, A., L. Sosa, C. Medrano y D. Romero. 1997. Nematodos fitoparásitos en plantaciones de plátano (*Musa* AAB) de la margen izquierda del río Chama, Estado Zulía, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 14:245-251.
- Nava, C. 1997. El plátano, su cultivo en Venezuela. Editorial Astro Data. Venezuela. 134 p.
- Nava, C. y J. Vera. 2004. Relación del número de hojas a floración y hojas perdidas en el ciclo reproductivo con el peso del racimo en plantas de plátano en presencia de sigatoka negra. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 21(4): 336-343.
- SAS Institute. 1985. SAS user's guide: Statistics. 5th edition. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Stover, R.H. 1980. Sigatoka leaf spot of banana and plantain. Proceedings of the Sigatoka Workshop. La Lima, Honduras, 99 p.
- Strauss, E., W. Fuenmayor y J. Romero. 1986. Atlas del Estado Zulía. Síntesis histórica y demográfica del estado Zulía. Segunda Edición. 114-117 p
- Torres, N. y J. Hernández. 2004. Efecto del número de hojas en el desarrollo del racimo del plátano *Musa* AAB. Agroalimentación & desarrollo sustentable. 5: 17-22.
- Valencia, J., M. Arcila, S. Belalcázar y G. Cayón. 1995. Influencia de la defoliación durante la floración sobre el llenado de los frutos del plátano (*Musa* AAB Simmonds). Corpoica, apartado aéreo, América, Colombia. Pp.525-534. ICA-COMITE CAFE QUINDIO-CID. (IDRC)- CORPOICA-INIBAP-INPOFOS. AMERICA PP 104-14.