

EVALUACION DEL DAÑO CAUSADO POR LA SIGATOKA AMARILLA
(Mycosphaerella musicola) **EN UN CULTIVO DE PLATANO**
(Musa AAB Simmonds)

Luis Guillermo Arango-Bernal*

RESUMEN

En la Granja Paraguaicito, localizada en el departamento del Quindío, a 4°24' latitud norte, 75°43' longitud oeste, 1.250 metros de altitud y una temperatura media de 21,3 °C, en un lote de plátano variedad Dominico Hartón (*Musa AAB Simmonds*) sembrado a distancias de 2,5 metros al cuadro, se hizo el presente estudio de la incidencia de la enfermedad Sigatoka Amarilla (*Mycosphaerella musicola* Leach) a través del año 1984, calificando mensualmente sobre las mismas plantas, el número total de hojas, el grado de daño en cada una y la hoja más joven afectada; para establecer relaciones con las características climáticas en la zona. No se observó ninguna relación entre el grado de daño por hoja, el número de hojas afectadas y las características climáticas registradas (precipitación, temperatura diaria y brillo solar). En todas las épocas del año, los valores de hoja más joven afectada están entre 4 y 5 y el número total de hojas por planta próximo a 10. Al momento de formación del racimo el promedio de hojas por planta es de 8 y sólo el 50% de éstas están sanas. Estas evaluaciones se hicieron sobre el primer ciclo de producción del cultivo.

SUMMARY

ARANGO B., L.G. Evaluation of yellow sigatoka (*Mycosphaerella musicola*) damage in plantain's field (*Musa AAB Simmonds*). *Cenicafé* (Colombia) 36(3):79-88, 1985.

The incidence of yellow sigatoka (*Micosphaerella musicola* Leach) was followed throughout 1984 in a field of plantains (*Musa AAB Simmonds*, Var. Dominico Harton) at the Paraguaicito Experimental Station (Department of Quindío, 4°21' N, 75°43' W, altitude 1,250 m. and average T = 21,3 °C). Monthly evaluations of the number of leaves affected and the degree of damage showed not relationship with rainfall, daily mean temperature and sunshine at the experimental site. Throughout the year, the degree of damage for the youngest leaf affected was between 4 and 5. At the moment of fruit formation the average of leaves was 8 per plant and only 50% of them were healthy.

* Jefe Encargado de la Sección de Cultivos Asociados, del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

INTRODUCCION

En Colombia, el plátano *Musa* AAB Simmonds, se cultiva en todos los pisos térmicos y los mayores volúmenes de producción se obtienen en la zona cafetera central en donde la temperatura promedio es de 21 °C y la precipitación anual es de 2.000 mm en 194 días de lluvias (6).

La Sigatoka Amarilla es una enfermedad endémica causada por el hongo *Mycosphaerella musicola* Leach, de la clase Ascomycetes (4) descrita por primera vez en la Isla de Java en 1902 e identificada en Colombia en 1937 sobre plantas de banano *Musa* AAA Simmonds (8). La enfermedad se caracteriza por la presencia de manchas necróticas en las hojas, que disminuyen el área fotosintética y afectan el peso del racimo y la velocidad de la maduración. En las manchas de sigatoka se observan algunos otros hongos (15).

Los cultivares de banano (*Musa* AAA Simmonds) presentan una mayor susceptibilidad a la enfermedad, mientras que los cultivares de plátano (*Musa* AAB Simmonds) son altamente resistentes (9).

Los estudios epidemiológicos sobre las enfermedades foliares han sido muy frecuentes en plantas de banano (*Musa* AAA Simmonds), clones Lacatan, Gros Michel y Cavendish, pero muy escasos en plátano (*Musa* AAB Simmonds) cultivar Dominico Hartón y se poseen pocas referencias de trabajos efectuados en la zona cafetera central de Colombia (1, 2, 3, 5).

En los cultivos comerciales de banano la medida del ataque en la hoja más joven afectada es un criterio que define "la incidencia de infección en el área" y por consiguiente la necesidad de control (14); una hoja muy joven afectada indica un ciclo más corto del hongo, un ataque más temprano o un mayor potencial de inóculo.

La distribución de la enfermedad no es uniforme en todos los sitios de la plantación y algunas áreas dentro de esta se constituyen en "focos o puntos calientes" debido a factores edáficos o microclimáticos (12).

Para definir la estrategia y necesidad de control de esta enfermedad es necesario conocer su desarrollo, el número total de hojas por planta, las hojas afectadas, su grado de infección y las condiciones climáticas del sitio.

En este trabajo experimental se evalúa el grado de daño por hoja cada mes, hasta el momento de recolección del racimo y se establece la relación con las medidas de temperaturas máxima, mínima y promedio diarias, la precipitación mensual y el brillo solar mensual.

MATERIALES Y METODOS

En un lote de plátano *Musa* AAB Simmonds, cultivar Dominico Hartón, sembrado en la subestación del Quindío en noviembre de 1983, se inició a partir de febrero de 1984 la evaluación de la incidencia de la Sigatoka Amarilla (*M. musicola*), en cada una de las hojas, utilizando la escala propuesta por Stover y Dickson (14); dicha escala de cinco grados es la siguiente:

- 0: hasta 10 manchas por hoja.
- 1: hasta el 5^o/o del área foliar manchada.
- 2: entre el 6 y el 15^o/o del área foliar manchada.
- 3: entre el 16 y el 33^o/o del área foliar manchada.
- 4: más del 33^o/o del área foliar manchada.

Las lecturas se hicieron mensualmente y sobre las mismas plantas. El número total de plantas calificadas en cada ocasión fue de 400; sembradas a 2,5 x 2,5 m. La subestación del Quindío, está localizada a 4^o24' latitud norte; 75^o43' longitud oeste; 1.250 metros de altitud; temperatura promedio de 21,3^oC; precipitación anual 2.000 mm y 194 días de lluvia (10)

El análisis de fertilidad de suelos, en donde se instaló el experimento era: pH 5,6; M.O.: 7^o/o; P: 7 ppm; K: 0,54 m.e.; Ca: 6,3 m.e.; Mg: 0,7 m.e.; textura: FA.

La plantación se fertilizó con 190 gramos por planta de 17-6-18-2 al momento de la siembra y a los 3 y 9 meses después.

La práctica de deshoje se hizo cortando, quincenalmente, todas aquellas hojas que habían caído al quebrarse el pecíolo.

La intensidad del ataque se determinó mediante la fórmula de Townsend y Henberguer, así (11):

$$\text{Porcentaje de intensidad} = \frac{\sum a.b.}{4N} \times 100$$

- a. b. = producto del número de hojas por cada grado de daño.
- N = total de hojas evaluadas.

Las lecturas de precipitación diaria, temperatura media, máxima y mínima y brillo solar, se tomaron en la estación meteorológica de primer orden localizada a 40 m del cultivo (Apéndice 1).

RESULTADOS

La calificación mensual de número de hojas por planta, hojas con diferente grado de intensidad de la enfermedad y hoja más joven afectada, se relaciona en la tabla 1.

La relación entre la hoja más joven afectada, calificada en promedio mensual, y las características climáticas se presentan en la Figura 1.

La intensidad de la enfermedad, va aumentando con la edad de la plantación. En la Figura 2 se hace la relación mensual del número de hojas con diferente grado de daño.

DISCUSION

Los síntomas causados por el hongo *Mycosphaerella musicola* en las plantas de plátano (*Musa* ABB) clon Dominico Hartón, se hicieron más evidentes a partir del sexto mes de sembrada la semilla vegetativa en el sitio definitivo. A partir de este mes se observaron más del 30% de las hojas con grado de daño 3 y 4.

El mayor número de hojas funcionales por planta, se observó a los seis meses de establecido el cultivo; en total 12,17 hojas. Este mayor valor de hojas por planta se relaciona con

TABLA 1.- EVALUACION DEL ATAQUE DE SIGATOKA AMARILLA (*M. musicola* Leach) EN PLANTAS DE LA VARIEDAD DOMINICO HARTON (*Musa* AAB). PARAGUAICITO, 1984. PROMEDIO DE 400 PLANTAS.

Fecha de calificación	Promedio de hojas por planta	Promedio de hojas por planta					Hoja más joven afectada
		Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	
Febrero 2	5,51	4,60	0,91	—	—	—	4,36
Marzo 3	8,76	3,89	1,12	0,99	0,80	0,97	5,85
Abril 4	11,39	5,48	1,15	2,34	2,25	0,17	6,37
Mayo 2	12,11	4,06	2,11	2,42	1,72	0,21	6,54
Junio 11	11,17	3,15	0,58	1,47	2,08	2,71	5,30
Julio 10	10,10	3,33	0,68	0,81	0,83	3,74	4,88
Agosto 6	9,62	3,33	0,83	1,01	0,93	3,12	4,58
Septiembre 4	10,02	3,99	0,50	0,76	0,65	3,61	4,43
Octubre 1	10,16	4,25	0,84	0,89	0,63	3,40	4,27
Noviembre 9	8,79	2,00	0,86	2,05	1,13	2,73	3,02
Diciembre 7	8,06	0,19	0,65	1,48	1,59	4,15	1,20

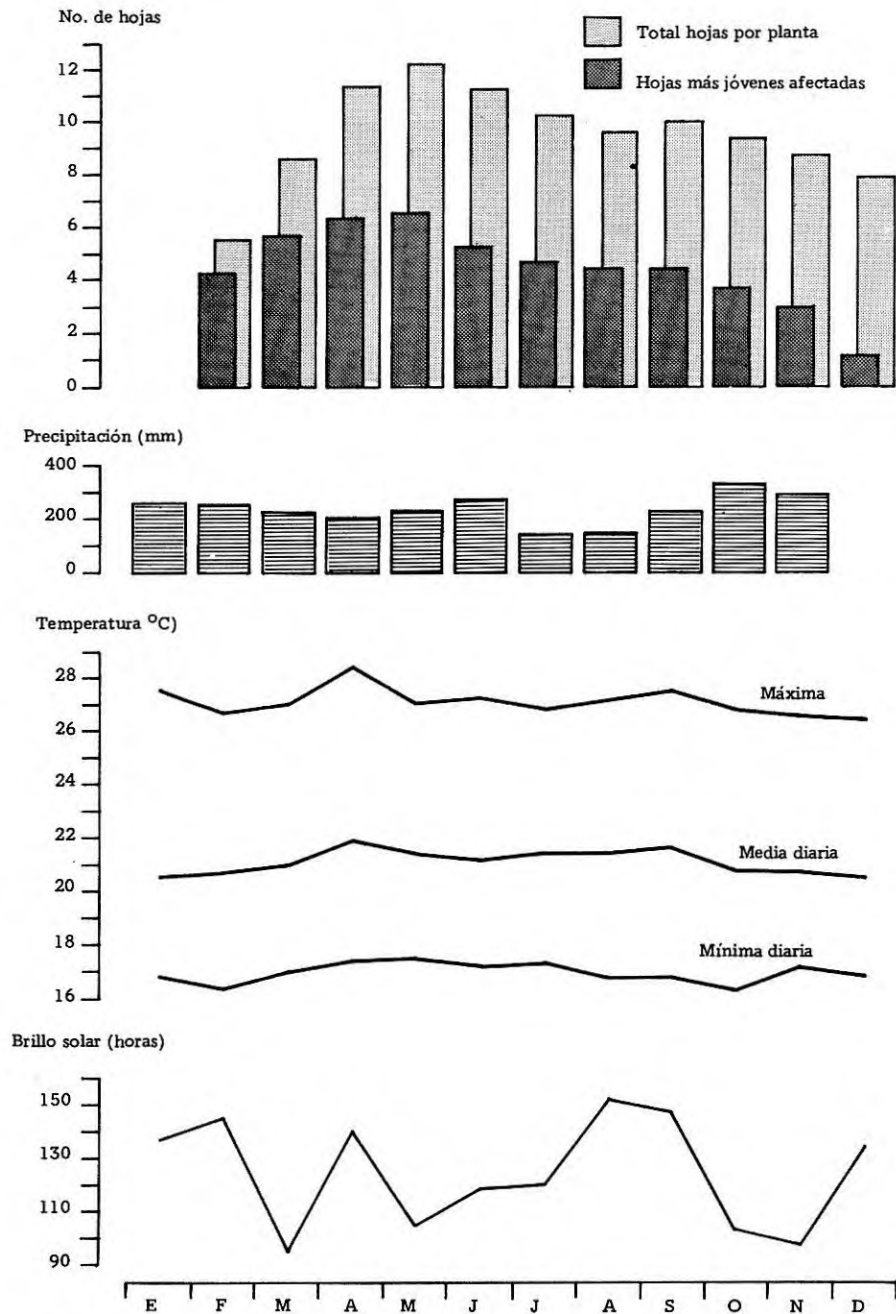


FIGURA 1.- Relación entre el número total de hojas por planta, la hoja más joven afectada por la Sigatoka Amarilla y las condiciones climáticas, durante el año de 1984.

- 0 : Hasta 10 manchas por hoja.
- 1 : Hasta el 5°/o de la hoja con mancha.
- 2 : Entre el 6 y el 15°/o del área foliar con mancha.
- 3 : Entre el 16 y el 33°/o del área foliar con mancha.
- 4 : Más del 33°/o del área foliar con mancha.

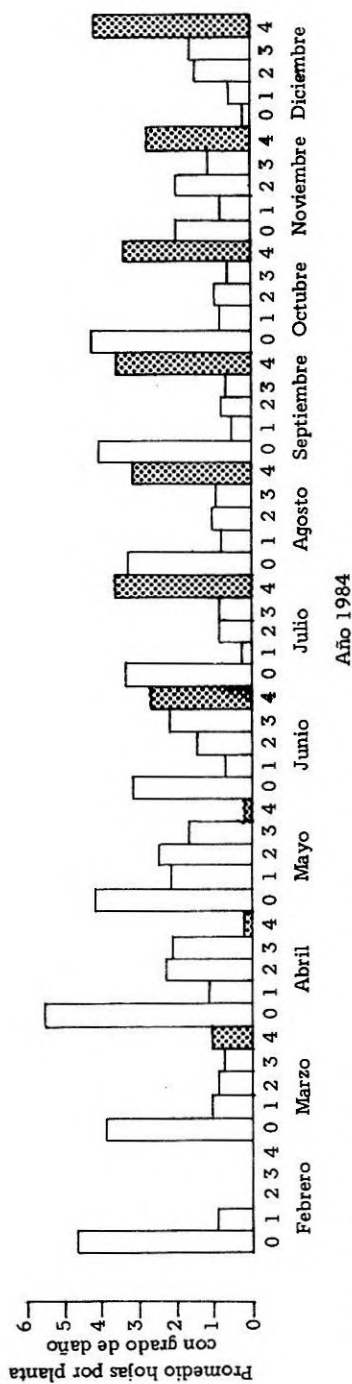


FIGURA 2.- Incidencia de la Sigatoka Amarilla (*M. musicola*) en plátano Dominicico Hartón. Paraguaicito, 1984.

un período anterior de mayor temperatura máxima diaria, 28,2 °C, similar a lo obtenido en banano "Giant" del grupo Cavendish (7).

En la primera calificación, los valores absolutos correspondientes al parámetro hoja más joven afectada, son los más bajos de todo el período de observaciones y son significativos dado que representan una elevada proporción del total de hojas por planta. Se puede deber a que el hongo está en sus primeras generaciones. En este período no hay aún áreas necróticas. Como factor climático que haya tenido efecto en la expresión de síntomas se tiene la alta precipitación durante el mes de enero, superada únicamente en los meses finales del año.

Los valores de hoja más joven afectada en el período abril a junio, son los más altos (menor severidad) y se correlacionan con un período anterior de temperatura máxima promedio alta (entre 27 y 28 °C) y una disminución en la precipitación promedio mensual. Esto se relaciona con la duración del período de incubación, ya que a mayor temperatura máxima absoluta se hace más largo el período de incubación en banano Poyó (15). La duración de la fase de desarrollo de la enfermedad de estado de rayas (grado 1), a manchas necróticas (grados 3 y 4) está relacionada directamente con la temperatura máxima absoluta, por lo cual en estos períodos la evolución de la enfermedad es menor.

Al disminuir la precipitación promedio mensual en banano Poyó, el período de incubación y la fase de desarrollo son mayores (15); en el caso de plátano, al disminuir la cantidad de lluvia, la plantación durante el primer semestre está más sana (hoja más joven afectada con valor absoluto alto). Sin embargo, cuando los valores de precipitación son inferiores a 200 mm/mes, no hay fluctuaciones evidentes en el valor de hoja más joven afectada, lo cual es similar a lo que se presenta en banano Naín y Poyó (15), porque el período de incubación y la fase de evolución de la enfermedad se hacen más largos.

En banano Poyó, cuando la temperatura mínima absoluta está cercana a los 10 °C (entre 10 y 18 °C), la duración del período de incubación y de la fase de evolución se van aumentando y se hacen más evidentes un mes después del período crítico (temperatura mínima). En este experimento la temperatura mínima diaria se presentó en los meses de enero y septiembre (16,4 °C).

En síntesis, cuando las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo de la enfermedad la incidencia y severidad dependen de la cantidad de inóculo.

No hay modificaciones evidentes en la hoja más joven afectada porque la temperatura permanece en rangos entre 16,4 °C (mínima) y 28,3 °C (máxima), los cuales se consideran óptimos para la germinación, penetración, incubación y esporulación del patógeno.

De estas observaciones, en la primera cosecha, se debe destacar que en la época de floración (doce a catorce meses de establecida la plantación) la calificación de la hoja más joven afectada recae en hojas más jóvenes que la número cuatro y que a la época de recolección tan sólo el 10⁰/o de las hojas tienen grado de daño bajo (categorías 0 y 1) en toda la población. Estos valores son muy bajos comparados con las evaluaciones en plantaciones de babano (*Musa* AAA) y establece que aquellas plantas que retardan la emisión del escapo floral tienen una mayor proporción de hojas afectadas con mayor área manchada.

En aspectos prácticos se define que a partir de junio (octavo mes de establecida la plantación) hay una alta proporción de hojas con áreas necróticas (grados 3 y 4) y por consiguiente un inóculo potencial considerable.

Un aspecto importante de esta evaluación es el número de hojas por mata de plátano el cual alcanza un valor máximo de 12,17 y al momento de la emisión del escapo floral tiene 10,92 y con sólo 4,5 hojas sanas (sin áreas manchadas)

CONCLUSIONES

Durante la primera cosecha de plátano Dominicano Hartón *Musa* AAB, la evolución de la enfermedad no presenta una relación entre la precipitación media mensual, las temperaturas máxima, media y mínima diaria promedio y el brillo solar.

A partir del quinto o sexto mes de establecido el cultivo, se presenta un mayor porcentaje de hojas afectadas (grados 3 y 4)

Durante el primer ciclo del cultivo de plátano Dominicano Hartón (*Musa* AAB) la hoja más joven afectada está entre la número 4 y la número 5.

BIBLIOGRAFIA

1. ACEVEDO CH., O ; ALZATE M., H Reconocimiento de plagas y enfermedades en el cultivo del plátano (*Musa paradisiaca* L.) en la zona centro-occidental de Caldas, Manizales. Universidad de Caldas. Facultad de Agronomía. 1973. 172 p. (Tesis Ing. Agr.).
2. ALVAREZ D., A ; MONTOYA P F. Incidencia de los factores en el desarrollo de la Sigatoka (*Cercospora musae* Zimm) del plátano. Manizales, Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía. 1975. 68 p. (Tesis Ing. Agr.).
3. ARIAS O., G.; SANCHEZ G., F Control químico de la Sigatoka (*Cercospora musae* Zimm) del plátano en zona de influencia cafetera y su justificación económica. Manizales, Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía. 1974. 212 p. (Tesis Ing. Agr.).

4. BAYONA L., R. Sigatoka *Mycosphaerella musicola* L. (*Cercospora musae* Z.). Banano, *Musa* AAA. In: Instituto Colombiano Agropecuario. Patología Vegetal. Bogotá. ICA 1977. s. p. (Boletín Técnico No. 45)
5. CASTRILLON A., C. Evaluación de equipos de aspersión de espalda para el control químico de la Sigatoka amarilla (*Mycosphaerella musicola* Leach et Mulder) en plátano (*Musa paradisiaca* L.) en zona cafetera. Bogotá, Colombia. Universidad Nacional-Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) 1983. 115 p. (Tesis Magister Scientiae)
6. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA DIVISION DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS. DEPARTAMENTO CENSO CAFETERO Censo cafetero nacional 1980-1981. Bogotá. Federacafé. 1983. 148 p.
7. GANRY, J. Etude du développement du système foliaire du bananier en fonction de la température. Fruits (Francia) 28(7-8):499-516. 1973.
8. GUSART, R.; CAMACHO A.; BAYONA L., R.; OROZCO, E. Ensayo de cuatro (4) fungicidas solos y en mezcla con aceite para controlar la Sigatoka (*Mycosphaerella musicola* L.) del banano (*Musa* AAA Simonds). Revista Agronómica (Colombia) 4(1-4):86-92. 1981.
9. INSTRUCTIVO TECNICO para el cultivo del plátano. La Habana, Cuba. Centro de Información y Divulgación Agropecuario. 1982. 93 p.
10. JARAMILLO R., A.; GUZMAN M., O. Relación entre la temperatura y el crecimiento en *Coffea arabica* L., variedad Caturra. CENICAFE (Colombia) 35(3):57-65. 1984.
11. PEREZ V., L.; TORRES, C.; DELGADO, M. Resistencia de diferentes clones de plátano (*Musa* sp.) a la Sigatoka, causada por *Mycosphaerella musicola*. Agrotecnia de Cuba 13(2): 51-66. 1981.
12. ROBERT, C. F.; LOPEZ, A.; FULTON, R. H. Management tool for black Sigatoka via surveys of plant types sensitive to disease pressure as influenced by control schedule classes-Cycle timing. In: ACORBAT Reunion 6. Pointe a Pitre (Guadeloupe) 15-21 mai, 1983. Summaries. Pointe a Pitre. Acorbat. 1983. p.v.
13. STOVER, R. H. A proposed international scale for estimating intensity of banana leaf spot (*Mycosphaerella musicola* Leach) Tropical Agriculture Trinidad (Inglaterra) 48(2):185-196. 1971.
14. STOVER, R. H.; DICKSON J H. Leaf spot of bananas caused by *Mycosphaerella musicola* Leach. Methods of measuring spotting prevalence and severity. Tropical Agriculture Trinidad (Inglaterra) 47(1):289-302. 1970.
15. STOVER, R. H. Banana, plantain and abaca diseases. Kew, Surrey, England. Commonwealth Mycological Institute. 1972. 316 p.

APENDICE 1.- CARACTERISTICAS CLIMATICAS EN LA SUBESTACION DEL QUINDIO Y PORCENTAJE DE INTENSIDAD DE LA SIGATOKA AMARILLA (*M. musicola* Leach).

Mes	Indice de enfermedad	Temperatura máxima °C	Temperatura mínima °C	Temperatura media °C	Brillo solar horas	Precipitación mm
Noviembre		28,2	16,9	21,5	137,0	181,2
Diciembre		27,6	16,8	20,8	136,9	349,1
Enero		26,8	16,4	20,8	143,3	264,1
Febrero	1,84	27,0	17,0	21,0	90,8	259,7
Marzo	24,08	28,3	17,3	22,0	140,0	231,1
Abril	29,12	27,0	17,5	21,4	105,3	213,4
Mayo	26,78	27,2	17,2	21,2	117,0	241,4
Junio	46,43	26,8	17,3	21,4	120,0	179,1
Julio	49,27	27,2	16,9	21,4	152,0	145,1
Agosto	47,32	27,5	16,9	21,7	147,2	150,1
Septiembre	45,96	26,7	16,4	20,8	102,2	227,8
Octubre	45,25	26,6	17,1	20,8	96,8	327,1
Noviembre	54,89	26,4	16,8	20,5	133,6	295,5
Diciembre	77,46	27,7	17,1	21,5	163,6	172,2