



# SIGATOKA NEGRA (*MYCOSPHAERELLA FIJIENSIS* M.)

Aníbal L. Tapiero<sup>1</sup>, Julián A. Arango<sup>2</sup>.

1. I.A. M.Phil., Ph.D. Investigador CORPOICA C.I. La Libertad.  
2. Biólogo. Universidad del Tolima.



AGENTE CAUSAL:  
*Mycosphaerella fijiensis*, Morelet

## EPIDEMIOLOGÍA

*Mycosphaerella musicola* [forma anamorfa o asexual *Pseudocercospora musae* (A. Zimmerm.)], agente causal de la sigatoka amarilla, ha sido reemplazado por *M. fijiensis* [*Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton] en casi la totalidad de las áreas productoras de plátano de Asia y América Central (Giraldo et al, 1998; Marín et al, 2003).





Los climas más cálidos de las zonas bajas favorecen la incidencia y desarrollo de la enfermedad ocasionada por este último patógeno, comparado con *M. musicola*. Tanto conidias de *P. fijiensis* como ascosporas de *M. fijiensis* germinan mejor entre 20 - 35°C, siendo el máximo 25°C (Jacome y Schuh, 1992). La germinación y desarrollo del tubo germinativo de los agentes causales de sigatoka responden fuertemente a la temperatura y a la humedad relativa por tipo de aislamiento. El crecimiento del tubo germinativo de las conidias de *M. musicola* es más rápido que el de *M. fijiensis* a 17°C, mientras que temperaturas superiores favorecen más el crecimiento de esta última (Marín et al, 2003). En Colombia, la sigatoka negra es la enfermedad más importante de banano y plátano en tierras bajas (por debajo de 500 msnm), cálidas (25-28°C) y húmedas.

La presencia de agua libre es esencial para la germinación de las esporas (Jacome y Schuh, 1992) y para el desarrollo de los procesos de infección, liberación y dispersión del agente causal. Aun con temperaturas favorables, las áreas donde ocurren periodos largos de sequía con poca formación de rocío durante la noche, es decir, donde las diferencias entre temperatura máxima y mínima no sean tan pronunciadas, son inapropiadas para el desarrollo de la enfermedad (Merchán, 1997). En condiciones de humedad relativa baja se reduce la germinación de conidias y ascosporas. Las ascosporas (67 - 98%) germinan con humedad relativa superior a 98%, mientras que las conidias germinan en rangos de humedad relativa entre 92 y 100% (Jacome y Schuh, 1992; Marín et al, 2003).

Dos factores ambientales, la temperatura y la radiación UV, pueden incidir en la viabilidad de las esporas transportadas

en la atmósfera. La temperatura probablemente afecte también los procesos de liberación y reinfección. Las fluctuaciones de la temperatura afectan las esporas al destruir sus paredes celulares. La radiación puede desnaturalizar el ADN y las radiaciones de longitud de onda corta (320 nm) reducen el tiempo de sobrevivencia de un gran número de esporas de varias especies de patógenos, mientras que sobre 290 nm puede matar las esporas sensibles en pocas horas.

Los periodos de incubación (tiempo entre la germinación y la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad) y de latencia (duración en aparición de lesiones con pseudotacios y ascosporas) están fuertemente relacionados con las condiciones ambientales, la susceptibilidad del material vegetal y la concentración del inóculo (Marín et al, 2003). El periodo de incubación se acorta en aproximadamente 14 días en épocas de lluvia, mientras que en época seca puede durar hasta 29 días en plátano. Ello se ve reflejado en retardo en la manifestación de síntomas y la formación de conidias, peritecios y ascosporas y en el periodo de latencia. En Costa Rica se han observado periodos de latencia de 25 días durante la época de lluvia, mientras que en épocas secas se alarga hasta 70 días en la variedad Grande Naine (Jacome y Schuh, 1992).

El agua en forma de lluvia o rocío y el viento afectan directamente las tasas de liberación de conidias, mientras que la frecuencia de dispersión es afectada por un efecto conjunto de estos dos factores. Las gotas de lluvia que ruedan sobre las hojas arrastran las conidias a las áreas inferiores o, cargadas de conidias, son eventualmente impactadas por otras gotas de lluvia que impulsan microgotas en forma ascendente y depositan el inóculo en áreas superiores de la planta o las li-

beran al ambiente para ser arrastradas por el viento en forma de diseminación eólica (Belalcázar, 1976).

## MANEJO

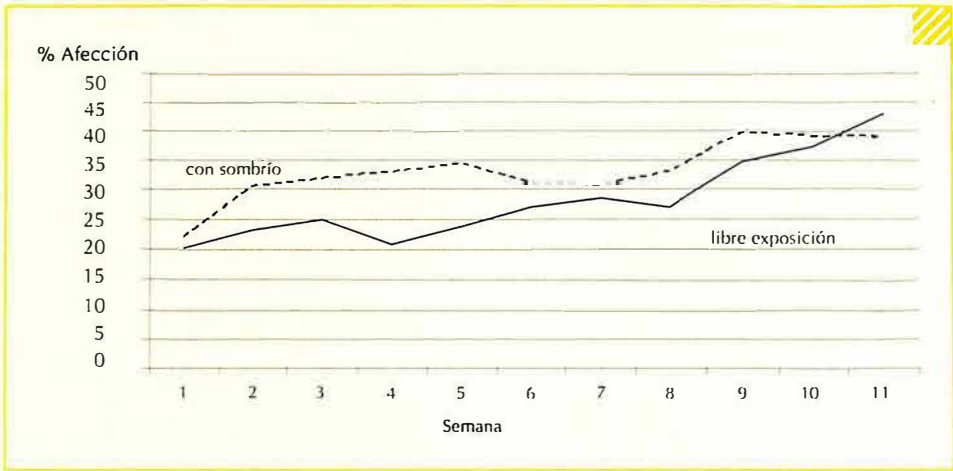
Desde su aparición, la sigatoka negra ha obligado a la implementación de medidas de control consistentes básicamente en la aplicación de fungicidas. Con la disponibilidad y uso continuado de fungicidas sistémicos específicos en los cultivos, subpoblaciones del patógeno han venido desarrollando resistencia. El incremento de estas poblaciones en áreas agroecológicas definidas ha resultado en ineficacia de los fungicidas para el control de la enfermedad. Ello se ha superado en parte, mediante el uso de combinaciones de aplicaciones de sistémicos con la de protectantes de amplio espectro como ditiocarbamatos y clorotalonil (Ploetz, 2001). En plantaciones destinadas a la exportación en las Filipinas, Centro y Sur América, son comunes las aplicaciones calendario (24 a 40 por año), con costos que superan los US\$1.000 por hectárea.

Otras formas de manejar la enfermedad que han sido propuestas para condiciones específicas del cultivo consisten en:

1. Realizar programas integrales de nutrición, tomando en especial consideración los requerimientos de materia orgánica y potasio, adelantando conjuntamente prácticas de deshoje fitosanitario o preaviso biológico.
2. Implementar el cultivo bajo sistemas de arreglos agroforestales.
3. Desarrollar programas de manejo integrado de plagas que coadyuven en la reducción de la incidencia de daño por infestaciones de picudo negro (Aranzazu, 2003).
4. Diferentes fuentes bibliográficas sugieren reducciones de la severidad de la sigatoka negra en cultivos bajo condiciones de sombrío (Aranzazu, 2003; Martínez y otros, 1999; Ploetz, 2001), las cuales pueden ser determinantes para el establecimiento de alternativas de manejo tendientes a reducir las pérdidas ocasionadas por esta enfermedad y disminuir el notorio incremento en el uso de productos químicos. Esto es de particular importancia para las zonas de economía campesina, tradicionalmente ubicadas en las áreas más próximas a la cordillera en el departamento del Meta.

La infección por sigatoka negra en cultivos comerciales fue evaluada en 11 - 14 hojas de 16 plantas con similar estado de desarrollo, 4 meses antes del inicio de la primera floración en cada uno de dos ambientes: bajo sombrío y a libre exposición. La representación gráfica de la curva de progreso indica el promedio del porcentaje de afección sobre cada una de las 16 plantas evaluadas, en el alto Ariari (municipio de Cubarral). Aunque el progreso de la enfermedad es semejante en los dos ambientes, se observa menor afección en el cultivo a libre exposición que bajo sombra, durante el primer año de establecimiento del cultivo, Figura 4. La severidad en los cultivos a libre exposición, sin embargo, presenta una tendencia de constante incremento.

Por el contrario, en la representación gráfica de la severidad en el cultivo bajo sombrío se observa una atenuación paulatina de la pendiente, la cual es más notoria con el transcurso del tiempo. En contraste, el incremento ascendente en la curva que representa la severidad en el cultivo a libre exposición es más pronunciado hacia el final del período evaluado. Ello permite sugerir que en los cultivos bajo sombrío la

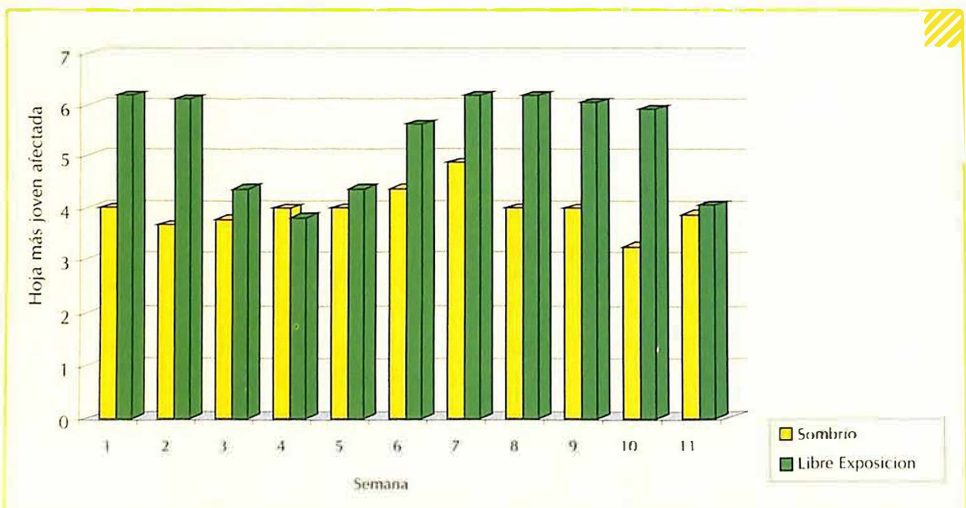


**Figura 4.** Porcentaje de afección por sigatoka negra en cultivos de plátano a libre exposición y bajo sombrío en la región del alto Ariari, 2005.

severidad de la enfermedad tiene una tendencia a conservarse relativamente estable, una vez se consolide el sistema de manejo con el tiempo.

De igual manera, en la representación gráfica de la severidad medida por hoja más joven afectada en cada uno de los dos ambientes, según la condición sanitaria del cultivo bajo sombrío, se observa que la in-

fección se conserva en estado endémico, comparada con la tendencia a dispersarse estacionalmente hacia hojas cada vez más jóvenes en el cultivo a libre exposición, dependiendo de las condiciones del ambiente, Figura 5. Estas diferencias son el resultado de la sinergia que se presenta entre el cultivo y el ambiente en cultivos con componente forestal. En contraste con aquellos a libre exposición, el sombrío actúa como un



**Figura 5.** Hoja más joven afectada por sigatoka negra en cultivos de plátano a libre exposición y bajo sombrío en la región del alto Ariari, 2005.

factor estabilizador que repercute en menor variación de los niveles de infección. Ello explica la decisión de los agricultores comerciales por recurrir a la “anualización” de los cultivos para evadir el incremento de la severidad de la enfermedad. Decisión que conlleva la necesidad de recurrir a la aplicación de fungicidas durante las épocas de incremento de la severidad (semanas 3 - 5 para el caso de la evaluación realizada).

En las tres regiones del Piedemonte llanero donde se han realizado observaciones (Fuen-

te de Oro, Cubarral y La Libertad), la incidencia de sigatoka negra ha seguido patrones de desarrollo similares a los observados en los dos ambientes evaluados en el alto Ariari. Si bien la afección disminuye con el tiempo en los cultivos bajo sombrío y el retraso fisiológico de las plantas durante el periodo de sequía característico de la zona, es menos pronunciado en este ambiente comparado con el de los cultivos a libre exposición. Las diferencias en el desarrollo de las plantas en los dos ambientes son pronunciadas, dependiendo de la calidad y cantidad del sombrío provisto.



Diferencias en el desarrollo de cultivos de plátano a libre exposición (arriba) y en arreglos agroforestales bajo sombrío (abajo).



Las expectativas comerciales de los agricultores con interés en participar en los mercados especializados inciden negativamente en el establecimiento de arreglos agroforestales. Cabe anotar que una mejor evaluación, a más largo plazo, del efecto de regulación

de la cantidad y calidad de sombrío en el desarrollo del cultivo, en las condiciones del piedemonte podría ser efectiva para superar las dificultades derivadas de la presencia de árboles durante el periodo de cosecha en las explotaciones de índole comercial.

