MANCHA CAFE DE LA HOJA DE ABACA

Por

RODRIGO LOPEZ HIDALGO

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS

TURRIALBA, COSTA RICA

Julio de 1952

MANCHA GRIS DE LA HOJA DE ABACA

por

ROMULO LOPEZ HIDALGO

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS
TURRIALBA, COSTA RICA

JULIO de 1952

AGRADECIMIENTO

Sinceros agradecimientos al Dr. William Q. Loegering, Fitopatólogo del Proyecto Abacá, por su atinada dirección y asesoramiento.

Al Comité de Estudios que aprobó este proyecto integrado por la Srta. Lucy Hastings y los Drs. Frederick Wellman, Paulo de Tarso Alvim y H. C. Thompson.

Al Dr. Rodrigo Orellana, Fitopatólogo del Centro de Cacao, por sus valiosas sugerencias para la mejor presentación de este trabajo.

A los Srs. Servando Rivera de León, Frank Herrera y en general a todo el personal del Proyecto Abacá, Compañía Bananera de Costa Rica e Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, que cooperó en la realización de esta obra.

BIOGRAFIA

Rodrigo López Hidalgo

Nació en la Ciudad de Ambato, Capital de la Provincia de Tungurahua, República del Ecuador, el ocho de febrero del año 1929.

Hizo sus estudios primarios y secundarios en el Liceo "Juan Montalvo" y Colegio Nacional "Bolívar" de Ambato, e Instituto Nacional "Mejía" de Quito.

En 1944 ingresó a la Escuela Nacional de Agricultura "Luis A. Martínez" de Ambato, donde realizó estudios profesionales hasta optar el título de Agrónomo en el año 1950.

Desde junio de 1951 a julio de 1952 continuó estudios de especialización de Fitopatología en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica.

BIOGRAFIA

Rodrigo López Hidalgo

Nació en la Ciudad de Ambato, Capital de la Provincia de Tungurahua, República del Ecuador, el ocho de febrero del año 1929.

Hizo sus estudios primarios y secundarios en el Liceo "Juan Montalvo" y Colegio Nacional "Bolívar" de Ambato, e Instituto Nacional "Mejía" de Quito.

En 1944 ingresó a la Escuela Nacional de Agricultura "Luis A. Martínez" de Ambato, donde realizó estudios profesionales hasta optar el título de Agrónomo en el año 1950.

Desde junio de 1951 a julio de 1952 continuó estudios de especialización de Fitopatología en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica.

CONTENIDO

INTRODUCCION

El Abacá (Musa textilis Nee) constituye una de las principales plantas productoras de fibra utilizada en cordelería. La América Central ha venido intensificando el cultivo del abacá durante los últimos años, con miras a abastecer los mercados americanos que eran antes sostenidos por la producción de las Islas Filipinas. Siendo el abacá un cultivo nuevo en la América y en vista de la importancia que tiene su fibra para la fabricación de cabos marinos, Ultimamente se ha venido dedicando estudios especiales a esta planta, por parte de empresas interesadas en la obtención de su fibra, con el fin de respaldar en el futuro una mejor y abundante producción.

El abacá ha sido atacado en los países tropicales de la América Central por un considerable número de enfermedades de carácter fungoso, algunas de las cuales causan serias pérdidas en las plantaciones. En los cultivos de la región del Atlántico en Costa Rica, se ha observado entre las enfermedades predominantes la mancha café de la hoja, que por lo común que se ha hecho, ha sido considerada en apariencia como una condición normal de la planta. De las variedades de abacá cultivadas en Costa Rica, Bungulanon fué escogida hace algunos años para realizar las plantaciones extensivas, por presentar condiciones más favorables. Por medio de una inspección en el campo se puede observar que esta variedad es una de las más atacadas por la mancha café. Las otras variedades Maguindanao (que también está siendo cultivada en gran escala), Putian, Tangongon, Libuton y Sinaba son atacadas con menor intensidad.

Muy pocos estudios se han realizado sobre esta enfermedad de abacá en Costa Rica. El principal objeto de este trabajo ha sido determinar los

INTRODUCCION

El Abacá (*Musa textilis* Nee) constituye una de las principales plantas productoras de fibra utilizada en cordelería. La América Central ha venido intensificando el cultivo del abacá durante los últimos años, con miras a abastecer los mercados americanos que eran antes sostenidos por la producción de las Islas Filipinas. Siendo el abacá un cultivo nuevo en la América y en vista de la importancia que tiene su fibra para la fabricación de cabos marinos, últimamente se ha venido dedicando estudios especiales a esta planta, por parte de empresas interesadas en la obtención de su fibra, con el fin de respaldar en el futuro una mejor y abundante producción.

El abacá ha sido atacado en los países tropicales de la América Central por un considerable número de enfermedades de carácter fúngoso, algunas de las cuales causan serias pérdidas en las plantaciones. En los cultivos de la región del Atlántico en Costa Rica, se ha observado entre las enfermedades predominantes la mancha café de la hoja, que por lo cual que se ha hecho, ha sido considerada en apariencia como una condición normal de la planta. De las variedades de abacá cultivadas en Costa Rica, Bungulanon fué escogida hace algunos años para realizar las plantaciones extensivas, por presentar condiciones más favorables. Por medio de una inspección en el campo se puede observar que esta variedad es una de las más atacadas por la mancha café. Las otras variedades Maguindanao (que también está siendo cultivada en gran escala), Putian, Tampongon, Libuton y Sinaba son atacadas con menor intensidad.

Muy pocos estudios se han realizado sobre esta enfermedad de abacá en Costa Rica. El principal objeto de este trabajo ha sido determinar los

síntomas de la mancha café de la hoja en la planta de abacá, la resistencia de las variedades más cultivadas en Costa Rica y los efectos producidos por la enfermedad en el crecimiento de la planta, seguro de que este trabajo servirá como una referencia para futuras investigaciones.

síntomas de la mancha café de la hoja en la planta de abacá, la resistencia de las variedades más cultivadas en Joala Alta y los efectos producidos por la enfermedad en el crecimiento de la planta, seguro de que este trabajo servirá como una referencia para futuras investigaciones.

REVISION DE LITERATURA

Pocos informes han sido hechos sobre la mancha café de la hoja de abacá. Stahel (15) en Surinam dice que la Musa textilis era atacado por la mancha de la hoja de banano. Wellman (22) de observaciones realizadas en las plantaciones de abacá de Costa Rica, se refiere a la mancha de la hoja, indicando que es un posible factor en la reducción del crecimiento de la planta. En sus estudios encontró que las manchas eran muy frecuentes y por lo general estaban distribuídas en los bordes de la hojas; así mismo encontró esporas de Cordana musae (Zimm.) Höhn. y Helminthosporium torulosum (Syd) Ashby.

Debido a que los síntomas de la mancha café del abacá, son parecidos a la mancha de la hoja del banano, ha sido necesario revisar la literatura concerniente a esta enfermedad de banano.

Wardlaw (18) dice que la mancha de la hoja del banano, (Leaf Spot) fué descrita y estudiada en Jamaica en el año 1913 por Ashby de la manera siguiente: el estado más temprano del ataque está marcado por la aparición de manchas redondas negras, parecidas a puntos de agujas en los nervios principales del limbo de la hoja, crecen en tamaño y se hacen lenticulares en dirección de las nervaduras. Las manchas están frecuentemente circundadas por una banda angosta de color amarillo brillante, en contacto con el color verde normal de la hoja, esta faja amarilla era más notoria en la mitad exterior colindante con la parte sana. Como la enfermedad avanza, áreas secas de color café pálido se extienden hacia el ápice de manchas de forma de cuña de tejido seco o secándose situadas en la orilla de la superficie del limbo. Después las manchas de forma de cuña se unen y toman

REVISION DE LITERATURA

Pocos informes han sido hechos sobre la mancha café de la hoja de abacá. Stahel (15) en Surinam dice que la Musa textilis era atacado por la mancha de la hoja de banano. Stover (22) de observaciones realizadas en las plantaciones de abacá de Costa Rica, se refiere a la mancha de la hoja, indicando que es un posible factor en la reducción del crecimiento de la planta. En sus estudios encontró que las manchas eran muy frecuentes y por lo general estaban distribuidas en los bordes de la hoja; así mismo encontró esporas de Cercospora musae (Zimm.) Höhn., y Helminthosporium torulosum (Syd) Ashby.

Debido a que los síntomas de la mancha café del abacá, son parecidos a la mancha de la hoja del banano, ha sido necesario revisar la literatura concerniente a esta enfermedad de banano.

Wardlaw (18) dice que la mancha de la hoja del banano, (Leaf spot) fué descrita y estudiada en Jamaica en el año 1913 por Ashby de la manera siguiente: el estado más temprano del ataque está marcado por la aparición de manchas redondas negras, parecidas a puntos de agujas en los nervios principales del limbo de la hoja, crecen en tamaño y se hacen lenticulares en dirección de las nervaduras. Las manchas están frecuentemente circunscritas por una banda angosta de color amarillo brillante, en contraste con el color verde normal de la hoja, esta área amarilla era más notoria en la mitad exterior colindante con la parte sana. Como la enfermedad avanza, áreas secas de color café pálido se extienden hacia el ápice de manchas de forma de cuña de tejido seco o secándose situadas en la orilla de la superficie del limbo. Después las manchas de forma de cuña se unen y hacen

el aspecto de una ancha zona de tejido seco, distribuído a lo largo de la parte del limbo adyacente a la orilla. En Jamaica, de manchas viejas, tres hongos fueron generalmente obtenidos: Helminthosporium torulosum (Cercospora musarum Ashby), Pestalozzia fuscescens, var sacchari, y Nigrospora oryzae (Acremoniella occulta). Ashby observó que el Helminthosporium torulosum era el responsable por los aspectos más graves de la enfermedad, pero esterilizaciones de manchas jóvenes le dieron la idea de que algunos factores indeterminados preparan el camino para el ataque del hongo.

En subsiguientes investigaciones en Bermuda, Ogilvie (11) informa acerca de manchas aparecidas en las hojas de banano de la variedad Cavendishii caracterizadas por dos clases de lesiones diferentes: 1. Diminutas manchas redondas negras, esparcidas en la superficie de la hoja y especialmente cerca al nervio central, probablemente idénticas a las citadas por Ashby como "pin point round on the main nerves of the leaf blade". 2. Lesiones de color café, lenticulares grandes, circundadas por un márgen amarillo verdoso. El hace responsable de estas manchas de las hojas junto con una enfermedad del ápice de los frutos denominada como "Black tip" al hongo Helminthosporium torulosum.

En 1929 Abbot (1) encontró en Perú una mancha de las hojas de banano muy distribuída pero sin ser importante. Deighton (5) observó en 1932 en una plantación de bananos de la variedad Cavendishii, en Njala, Sierra Leone, que las hojas eran atacadas por una mancha, la cual se hallaba asociada con Helminthosporium torulosum y Cordana musae; el mismo autor (6) notó que todas las variedades de banano eran atacadas de manchas diminutas de color café oscuro, agregadas dentro de parches de diferentes tamaños y

de color café oscuro, agregadas dentro de grietas de diferentes tamaños y el aspecto de una mancha zona de tejido seco, distribuído a lo largo de la parte del limbo adyacente a la orilla. En ocasión de muchas veces, tres hongos fueron generalmente obtenidos: Helminthosporium torulosum (Cercospora musarum Ashby), Pestalozzia insecosa, var. sacchari, y Nigrospora oryzae (Acremonella occulta). Ashby observó que el Helminthosporium torulosum era el responsable por los aspectos más graves de la enfermedad, pero esterilizaciones de manchas jóvenes le dieron la idea de que algunos factores indeterminados preparan el camino para el ataque del hongo.

En subsiguientes investigaciones en Brasil, Gilvie (11) informa acerca de manchas aparecidas en las hojas de banano de la variedad Gravendishii caracterizadas por dos clases de lesiones diferentes: 1. Manchas rasgadas redondas negras, esparcidas en la superficie de la hoja y especialmente cerca al nervio central, probablemente lo que Ashby como "pin point round on the main nerve of the leaf blade". 2. Lesiones de color café, lenticulares grandes, circundadas por un margen amarillo verdoso. El hace responsable de estas manchas de las hojas junto con una enfermedad del ápice de los frutos conocidos como "black tip" al hongo Helminthosporium torulosum.

En 1929 Abbot (1) encontró en Perú una mancha de las hojas de banano muy distribuída pero sin ser importante. Deighton (5) observó en 1932 en una plantación de bananos de la variedad Gravendishii, en Italia, dicera leone, que las hojas eran atacadas por una mancha, la cual se hallaba asociada con Helminthosporium torulosum y Gorgona musae; el mismo autor (6) notó que todas las variedades de banano eran atacadas de manchas diminutas

y formas, rodeando los parches estaba un color amarillo, en el envés las manchas eran pálidas y difusas. Deighton afirma que esta mancha está asociada con un hongo Rhinotrichum. Parham (12) en Fiji en las plantas de la misma variedad de banano que habían sido cosechadas, observó que se encontraban casi defoliadas, a causa de una mancha de la hoja causada por Cordana musae. Wardlaw y McGuire (21) en Brasil advirtieron la presencia de la mancha de la hoja, la cual la describen diciendo que eran ovaladas y distribuídas en la superficie y en las orillas del limbo, de un color café pálido rodeado por una zona más oscura, el extremo del margen de la infección en contacto con la parte sana, era generalmente de un color amarillo brillante. La causa de la enfermedad, según estos autores, fué el hongo Cordana musae. Simmonds (13) observó en plantaciones de banano en el sur de Queensland que las hojas presentaban manchas en forma de áreas de color amarillo encendido, algo indefinidas y que gradualmente iban agrandándose, tendiendo a la forma de una elongación elíptica, formándose de un color amarillo oscuro en el centro, rodeadas por fuera de un margen angosto amarillo. Según Simmonds esta enfermedad estaba asociada con una especie de Scolecotrichum parecido al Scolecotrichum musae Zimm. (Cordana musae).

Wardlaw (18) indica que en Trinidad entre un sinnúmero de enfermedades de las hojas de banano, por destrucción del tejido podían asumir un pequeño o grande significado en el funcionamiento normal de las actividades de la planta, están las referidas a las producidas por las especies de Helminthosporium, Macrophoma, Cordana, Gloeosporium, Mycosphaerella, etc. La mayor parte de las variedades de banano estaban sujetas a algunas clases de manchas de hojas, en la producción de las cuales estaban complicados diferentes organismos. El hace la descripción de las manchas de las hojas

y formas, rodeando los parches estaba un color amarillo, en el envés las manchas eran pálidas y difusas. Deighton afirma que esta mancha está asociada con un hongo *Rhinotrichum*. Fawcett (12) en Fiji en las plantas de la misma variedad de banano que habían sido cosechadas, observó que se encontraban con defoliadas, a causa de una mancha de la hoja causada por *Cercospora musae*. Marchaw y Mohire (21) en Brasil atribuyeron la presencia de la mancha de la hoja, la cual la describen diciendo que eran ovaladas y diseminadas en la superficie y en las orillas del lado, de un color café pálido rodeado por una zona más oscura, el extremo del margen de la infección en contacto con la parte sana, era generalmente de un color amarillo brillante. La causa de la enfermedad, según estos autores, fué el hongo *Cercospora musae*. Simmonds (15) observó en plantaciones de banano en el sur de Queensland que las hojas presentaban manchas en forma de áreas de color amarillo encendido, algo indefinidas y que gradualmente iban ennegreciéndose, tomando la forma de una elongación elíptica, formándose de un color amarillo oscuro en el centro, rodeadas por fuera de un margen angosto amarillo. Según Simmonds esta enfermedad estaba asociada con una especie de *Sclerotrichum* parecido al *Sclerotrichum musae* Zimm. (*Cercospora musae*).

Marchaw (18) indica que en Trinidad entre un sinnúmero de enfermedades de las hojas de banano, por destrucción del tejido podían sumar un pequeño o grande significado en el funcionamiento normal de las actividades de la planta, según las referidas a las producidas por las especies de *Helminthosporium*, *Cercospora*, *Cercospora*, *Leptosphaeria*, *Mycosphaerella*, etc. La mayor parte de las variedades de banano estaban sujetas a algunas clases de manchas de hojas, en la producción de las cuales estaban complicados diferentes organismos. Al hace la descripción de las manchas de las hojas

en la variedad Cavendishii como sigue: Manchas negras pequeñas del tipo descrito por Ashby, fueron ocacionalmente observadas. Las manchas lenticulares grandes en la hoja fueron de un color café pálido, con una coloración café oscuro en la periferia, la cual esta colindante con una zona característica marginal de color amarillo brillante, una zonación estaba a veces presente. Algunas manchas observadas tenían una apariencia café oscuro de polvo de tabaco, ambas clases de manchas de las hojas ocurren en el mismo grupo de plantas. El tipo de pudrición marginal presentada consistió en áreas de forma de cuña de color desde café pálido hasta café medio oscuro avanzando del margen hacia adentro. En sus investigaciones de las manchas café oscuro constantemente aisló Helminthosporium torulosum acompañado a veces por Pestalozzia leprogena Speg., Nigrospora oryzae (B. & Br.) y algunos otros y dice estar de acuerdo con las observaciones de Ashby en Jamaica y posiblemente este tipo de infección es el referido por Ashby como "black spot". De las manchas de infección marginal en forma de cuña no pudo aislar Helminthosporium torulosum, pero encontró un abundante crecimiento de Cordana musae, acompañado de algunos hongos, por ésto y después de haber encontrado muchos conidios de este hongo en este tipo de lesión, concluye que Cordana musae es un hongo muy distribuído y responsable en muchas ocasiones por la mancha y la infección marginal de muchas variedades de banano.

Stahel (15) reporta que las hojas de banano adquirieron una enfermedad en el principio de la estación lluviosa en Surinam y en Octubre o período seco en Commewijne, siendo la apariencia exactamente la misma descrita por Ashby, Ogilvie (11) y Wardlaw (18) para las Indias Occidentales. Las hojas más jóvenes fueron atacadas por las dos clases de manchas;

en la variedad Cavendishii como sigue: Manchas negras pequeñas del tipo descrito por Ashby, fueron ocasionalmente observadas. Las manchas longitudinales grandes en la hoja fueron de un color café pálido, con una coloración café oscuro en la periferia, la cual está colindante con una zona característica marginal de color amarillo brillante, una zonación estaba a veces presente. Algunas manchas observadas tenían una apariencia café oscuro de polvo de tabaco, ambas clases de manchas de las hojas ocurren en el mismo grupo de plantas. El tipo de ulceración marginal presentada consistió en áreas de forma de cuña de color verde café pálido hasta café medio oscuro avanzando del margen hacia adentro. En sus investigaciones de las manchas café oscuro constantemente aislé Helminthosporium torulosum acompañado a veces por Pestalozzia leprogena Speg., Micrococcus oryzae (C. & Br.) y algunos otros y dice estar de acuerdo con las observaciones de Ashby en Jamaica y posiblemente este tipo de infección es el referido por Ashby como "black spot". De las manchas de infección marginal en forma de cuña no pudo aislar Helminthosporium torulosum, pero encontró un abundante crecimiento de Cordana musae, acompañado de algunos hongos, por lo tanto y después de haber encontrado muchos conidios de este hongo en este tipo de lesión, concluye que Cordana musae es un hongo muy distribuido y responsable en muchas ocasiones por la mancha y la infección marginal de muchas variedades de banano.

Stahel (15) reporta que las hojas de banano adquirieron una enfermedad en el principio de la estación lluviosa en Surinam y en octubre o período seco en Commewijne, siendo la apariencia exactamente la misma descrita por Ashby, Ogilvie (11) y Hardlaw (18) para las Indias Occidentales. Las hojas más jóvenes fueron atacadas por las dos clases de manchas;

las lenticulares situadas en medio de la superficie del limbo, y las de forma de cuña en el borde, extendiéndose por el limbo hacia la nervadura central. Todas las variedades de banano, incluyendo la Musa textilis eran más o menos seriamente atacadas. De las investigaciones y experiencias que realizó Stahel encontró que varios hongos estaban asociados con la mancha: Helminthosporium, Cordana, Nigrospora, Fusarium, Verticillium y muchos otros, de todos éstos solamente dos especies Helminthosporium torulosum y Cordana musae fueron responsables por la enfermedad de hojas de banano; anota que el primer patógeno es un parásito primario que mata todo tejido en el cual la hifa penetra; Cordana musae era menos patogénico pero responsable por la extensión de la infección en la hoja.

Simmonds (14) en Queensland observó que grandes manchas de las hojas de banano causadas por Cordana musae aumentaban con gran intensidad. Deslandes (7) en sus notas preliminares de enfermedades del Brasil, cita la mancha de la hoja de banano, con la cual están asociados algunos hongos incluyendo Haplographium atrobrunneum, Gloeosporium musarum, Helminthosporium torulosum, y Nigrospora sp.

Wardlaw (19) en Guadalupe, en la variedad de banano Congo, y Cheesman y Wardlaw (3) en Trinidad en el híbrido I.C. 2 derivado de Gros Michel en un ensayo de resistencia de variedades al ataque de manchas de hojas, citan la mancha causada por Cordana musae, sin ser importante. Menor (10) en Santo Domingo, y Wardlaw (20) en Haití, anotan la presencia de manchas de hojas en banano, causadas por Helminthosporium torulosum y Cordana musae.

El servicio de cuarentena de plantas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (16) entre los patógenos interceptados en plantas enviadas a los Estados Unidos cita Cordana musae de banano de Panamá y

las lenticulares situadas en medio de la superficie del limbo, y las de forma de cuña en el borde, extendiéndose por el limbo hacia la nervadura central. Todas las variedades de banano, incluyendo la Musa textilis eran más o menos seriamente atacadas. De las investigaciones y experiencias que realizó Stahel encontró que varios hongos causan manchas en la mancha: Helminthosporium, cordiana, Nigrospora, Insertum, verticillium y muchos otros, de todos éstos solamente dos especies Helminthosporium torulosum y Cercospora musae fueron responsables por la enfermedad de hojas de banano; anota que el primer patógeno es un parásito primario que mata todo tejido en el cual la hifa penetra; Cercospora musae era menos patogénico pero responsable por la extensión de la infección en la hoja.

Simmonds (14) en Queensland observó que grandes manchas de las hojas de banano causadas por Cercospora musae sucedían con gran intensidad.

Delandes (7) en sus notas preliminares de enfermedades del Brasil, cita la mancha de la hoja de banano, con la cual están asociados algunos hongos incluyendo Haplographium atropurpureum, Gloeosporium musarum, Helminthosporium torulosum, y Nigrospora sp.

Wardlaw (19) en Guadalupe, en la variedad de banano Gros, y Thessman y Wardlaw (3) en Trinidad en el híbrido F.C. 2 derivado de Gros Michel en un ensayo de resistencia de variedades a ataques de manchas de hojas, citan la mancha causada por Cercospora musae, sin ser importante. Wardlaw (18) en Santo Domingo, y Wardlaw (20) en Haití, notan la presencia de manchas de hojas en banano, causadas por Helminthosporium torulosum y Cercospora musae.

El servicio de cuarentena de plantas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (16) entre los patógenos interceptados en plantas enviadas a los Estados Unidos cita Cercospora musae de banano de Panamá y

Helminthosporium torulosum de plantaciones de Cuba. Viégas (17) en Brasil y Chowdhury (4) en la India hacen referencia al Helminthosporium torulosum presentado en el follaje y frutos de banano.

De las enfermedades de banano en Brasil, Franco (8) se refiere nuevamente a la mancha de la hoja causada por Helminthosporium torulosum y Cordana musae. Martyn (9) en las plantaciones de banane del río Magdalena en Colombia, entre las manchas de las hojas encontró las producidas por Cordana musae y Helminthosporium torulosum, siendo en una o dos fincas observadas, más conspicuo que la "Sigatoka".

Bazán de Segura (2) de las enfermedades, no reportadas de Perú, cita la producida por Cordana musae en banano. Muchas de las descripciones de Ashby, Wardlaw (18) Ogilvie (11) y otros autores sobre la mancha de la hoja en banano, coinciden con los síntomas de las manchas que se han presentando en hojas de abacá en plantaciones de la Compañía Bananera en Costa Rica y algunos otros lugares en Centro América.

Helminthosporium torulosum de plantaciones de Cuba. Viégas (17) en Brasil y Chowdhury (4) en la India hacen referencia al Helminthosporium torulosum presentado en el follaje y frutos de banano.

De las enfermedades de banano en Brasil, Franco (8) se refiere nuevamente a la mancha de la hoja causada por Helminthosporium torulosum y Cordana musae. Martyn (9) en las plantaciones de banano del río Magdalena en Colombia, entre las manchas de las hojas encontró las producidas por Cercospora musae y Helminthosporium torulosum, siendo en una o dos fincas observadas, más conspicuo que la "sigatoka".

Basán de Segura (2) de las enfermedades, no reportadas de Perú, cita la producida por Cordana musae en banano. Muchas de las descripciones de Ashby, Wardlaw (18) Ogilvie (11) y otros autores sobre la mancha de la hoja en banano, coinciden con los síntomas de las manchas que se han presentado en hojas de banano en plantaciones de la Compañía Bananera en Costa Rica y algunos otros lugares en Centro América.

SINTOMAS DE LA ENFERMEDAD

Los síntomas de la enfermedad en abacá, en muchos aspectos puede coincidir con los descritos por otros autores para la mancha de la hoja de banano (Leaf Spot). En abacá esta enfermedad esta representada por una mancha café y una gris que pueden ser muy bien diferenciadas.

Mancha Café:

La mancha café esta constituída por tres tipos que pueden ser diferentes etapas de la enfermedad:

1. Manchas pequeñas de color negro en forma de puntos, diseminados ocacionalmente en la superficie de la hoja, muchas de las cuales crecen y se hacen lenticulares en dirección de los nervios principales. En muchos casos se puede observar en dirección del tejido de conducción o nervaduras, una línea de tejido necrosado que atravieza la mancha. Esta es una de las primeras fases del progreso en tamaño de la mancha. (Fig. 1a)

2. Manchas lenticulares grandes distribuídas en toda la superficie (Fig. 8a) y manchas en forma de cuña en las orillas del limbo, creciendo hacia el nervio principal de la hoja (Fig. 8b). Ambas manchas presentan áreas de tejido seco o secándose de un color café pálido, variando en intensidad hasta un color café oscuro en la periferia, produciendo una zonación en toda el área de la mancha y especialmente cerca a la periferia. En la generalidad estas manchas presentan una zona marginal característica de color amarillo brillante. Las manchas en forma de cuña, conforme la enfermedad avanza se unen dando la apariencia de una ancha zona de tejido seco a lo largo de las margenes de la hoja, que cuando llegan a ser viejas, abarcan la superficie del limbo cerca o hasta ponerse en contacto con el nervio principal (Fig. 7). En algunos casos la infección se

SINTOMAS DE LA ENFERMEDAD

Los síntomas de la enfermedad en abacá, en muchos aspectos puede coincidir con los descritos por otros autores para la mancha de la hoja de banano (leaf spot). En abacá esta enfermedad esta representada por una mancha café y una gris que pueden ser muy bien diferenciadas.

Mancha café:

La mancha café esta constituida por tres tipos que pueden ser diferentes etapas de la enfermedad:

1. Manchas pequeñas de color no es en forma de puntos, diseminados ocasionalmente en la superficie de la hoja, muchas de las cuales crecen y se hacen lenticulares en dirección de los nervios principales. En muchos casos se puede observar en dirección del tejido de conducción o nervaduras, una línea de tejido necrosado que atraviesa la mancha. Esta es una de las primeras fases del progreso en tamaño de la mancha. (Fig. 1a)

2. Manchas lenticulares grandes distribuidas en toda la superficie (Fig. 6a) y manchas en forma de cuña en las orillas del limbo, creciendo hacia el nervio principal de la hoja (Fig. 8b). Ambas manchas presentan áreas de tejido seco o secándose de un color café pálido, variando en intensidad hasta un color café oscuro en la periferia, produciendo una zonación en toda el área de la mancha y especialmente cerca a la periferia. En la generalidad estas manchas presentan una zona marginal característica de color amarillo brillante. Las manchas en forma de cuña, conforme la enfermedad avanza se unen dando la apariencia de una gran zona de tejido seco a lo largo de las margenes de la hoja, que cuando llega a ser vie-
con el nervio principal (Fig. 7). En algunos casos la infección se

extiende como una línea ancha del borde de la hoja hacia el nervio central (Fig. 3). Las manchas por el envés se presentan más difusas.

3. Manchas como las anteriores de diferentes tamaños lenticulares, situadas dentro del área foliar (Fig. 1b), y otras manchas de forma de cuña en los bordes con el ápice hacia el nervio principal (Fig. 1c). Ambas manchas son de color café oscuro de diversas tonalidades, desde un café tabaco hasta un café más intenso, en forma de zonas. El color café intenso es visible en la periferia de la mancha. Estas manchas están rodeadas de una faja ancha de color amarillo encendido, cuando el ataque es en hojas jóvenes y de una faja amarillo verdoso en hojas viejas. Por el envés los colores de la mancha son menos intensos.

Mancha Gris:

En la hoja del abacá se presentan exporadicamente manchas de color gris-blancuzco, o gris-café, lenticulares y con diversidad de tamaños. Estas manchas se presentan a veces solitarias sobre la superficie de la hoja y otras veces localizadas dentro de parches de tejido muerto formado por las manchas cafes. Estas manchas siempre están rodeadas de una delgada faja de un color café muy oscuro casi negro, a veces acompañada de una fina zona amarillenta en contacto con el verde normal de la hoja (Fig. 2). Por el envés de la hoja el color gris se torna en un café claro.

Las mandhas negras en forma de puntos, cuando están presentes en tejidos de hojas jóvenes, crecen y dan origen a las manchas café oscuro citadas en el No. 3; en cambio en tejidos de hojas viejas las manchas negras crecen dificilmente. Así mismo las manchas de color café oscuro, cuando se hacen más viejas, pueden llegar a constituirse en las manchas del grupo No. 2 o sea café palido. Tanto las manchas café oscuro como

extiende como una línea ancha del borde de la hoja hacia el nervio central (Fig. 3). Las manchas por el envés se presentan más difusas.

3. Manchas como las anteriores de diferentes tamaños lenticulares, situadas dentro del área foliar (Fig. 10), y otras manchas de forma de cuña en los bordes con el ápice hacia el nervio principal (Fig. 10). Ambas manchas son de color café oscuro de diversas tonalidades, desde un café tabaco hasta un café más intenso, en forma de zonas. El color café intenso es visible en la periferia de la mancha. Estas manchas están rodeadas de una faja ancha de color amarillo crecido, cuando el daño es en hojas jóvenes y de una faja amarillo verdoso en hojas viejas. Por el envés los colores de la mancha son menos intensos.

Manchas grisáceas:

En la hoja del abacá se presentan exposición de manchas de color gris-blanuzco, o gris-café, lenticulares y con diversidad de tamaño. Estas manchas se presentan a veces solitarias sobre la superficie de la hoja y otras veces localizadas dentro de parches de tejido muerto formado por las manchas café. Estas manchas siempre están rodeadas de una delgada faja de un color café muy oscuro casi negro, a veces acompañada de una fina zona amarillenta en contacto con el verde normal de la hoja (Fig. 2). Por el envés de la hoja el color gris se torna en un café claro.

Las manchas negras en forma de puntos, cuando están presentes en tejidos de hojas jóvenes, crecen y dan origen a las manchas café oscuro citadas en el No. 3; en cambio en tejidos de hojas viejas las manchas negras crecen difícilmente. Así mismo las manchas de color café oscuro, cuando se hacen más viejas, pueden llegar a cristalizarse en las manchas del grupo No. 2 o sea café pálido. Esto las manchas café oscuro como

las café pálido pueden atacar los tejidos de la nervadura central; cuando estas manchas son viejas pueden llegar a unirse por sus bordes, quedando siempre marcado el punto de unión; así como también pueden presentarse manchas grises insertadas o tomando contacto con las anteriores. Cuando se pusieron en una cámara húmeda por algunos días pedazos de hojas con manchas de color café oscuro y café pálido, fué observada una abundante cantidad de conidios de Helminthosporium torulosum, Cordana musae y otros hongos. El Helminthosporium torulosum fué más frecuentemente observado. Conidios de Cordana musae estuvieron escasamente presentes en ambos casos.

Los síntomas del ataque de la mancha café en las hojas de abacá, varía muy poco en las diferentes variedades, (Fig. 3 a 8) excepto Libuton que presenta areas de tejido seco de gran extensión y regularmente están formando una, dos o tres manchas grandes sobre toda la superficie del limbo de la hoja. (Fig. 6).

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

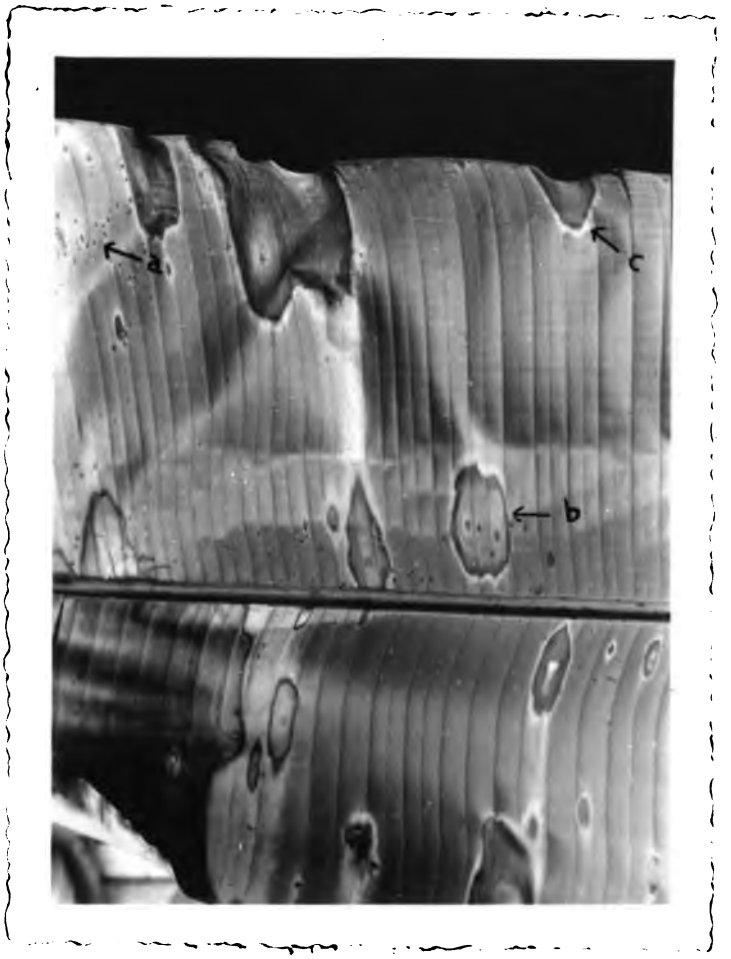


Fig. No. 1 Mancha Café de la hoja de abacá (Musa textilis Nee) mostrando: a) pequeñas manchas negras jóvenes en forma de puntos; b)manchas lenticulares café oscuro; y c) manchas café oscuro de forma de cuña.

Fig. No. 2 Mancha Gris de la hoja de abacá (Musa textilis Nee) en contacto e introducida en la mancha café. La presencia de éstas manchas en la hoja es muy esporádica.

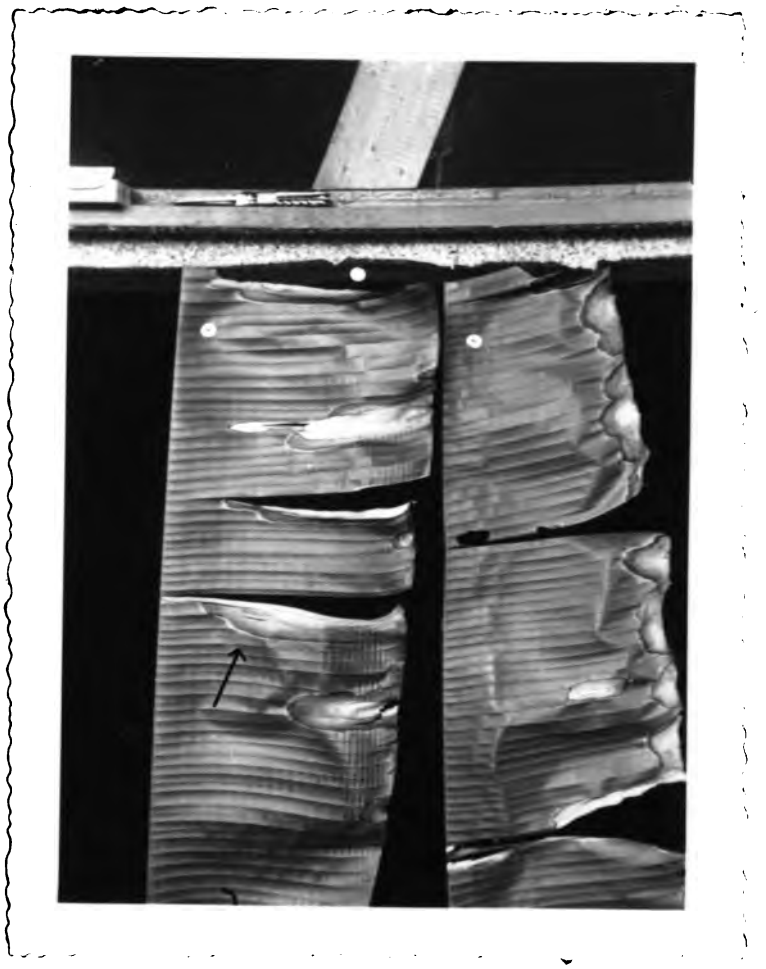


Fig. No. 3 Mancha Café de la hoja de abacá (Musa textilis Nee) en la Variedad Bungulanon. Obsérvese la lesión en forma de línea ancha alargada del margen a la nervadura central.

Fig. No. 4 Manchas Café de la hoja de abacá (Musa textilis Nee) en la Variedad Maguindanao.

Fig. No. 5 Mancha Café de la hoja de abacá (Musa textilis Nee) en la Variedad Tangongon.

Fig. No. 6 Mancha Café de la hoja de abacá (Musa textilis Nee) en la Variedad Libuton.

Fig. No. 7 Mancha Café de la hoja de abacá (Musa textilis Nee) en la Variedad Putian. Obsérvese una lesion grande resultado de la unión de manchas en forma de cuña del margen de la hoja.

Fig. No. 8 Mancha Café de la hoja de abacá (Musa textilis Nee) en la Variedad Sinaba. Obsérvese: a) manchas lenticulares de color café pálido y b) manchas marginales en forma de cuña, de color café pálido creciendo hacia el nervio central.

RESISTENCIA DE VARIEDADES DE ABACA A LA MANCHA CAFE

Entre las variedades de abacá cultivadas en Costa Rica se ha venido observando la presencia de la mancha café de la hoja, en diverso grado de ataque, por lo que se ha visto conveniente realizar un estudio del grado de resistencia de las diferentes variedades a la infección natural de la enfermedad.

El objeto primordial de este trabajo, es el de clasificar las variedades de abacá de acuerdo a su resistencia, con la posibilidad de que en el futuro, tomando en cuenta ésta y otras características, se pudiera conseguir por cruzamiento una variedad tipo, que a más de reunir los caracteres de productora de fibra de buena calidad, posea resistencia al ataque de esta enfermedad que se ha hecho muy común en las plantaciones.

Limitada información se posee de estudios sobre la resistencia que presentan las variedades de abacá a la mancha café de la hoja. Wellman (22) hizo algunas observaciones por medio de recuentos de las manchas cafes en las hojas de diferentes variedades de abacá y encontró que la variedad más susceptible a la mancha de la hoja, era Bungulanon.

El presente estudio se realizó en las plantaciones de la Compañía Bananera, en Good Hope, Bataan, Costa Rica, Finca 1, Sección 82, parcelas de variedades. Este plantío fué hecho con seis variedades de abacá: Bungulanon, Maghindanao, Tangongon, Libuton, Putian y Sinaba, traídos originalmente de la Filipinas, previamente preparados y sometidos a cuarentena en Panamá. La variedad Sinaba fué excluída de este estudio por presentar plantas muy pequeñas.

El diagrama de las parcelas de variedades en el campo, puede verse en la figura No. 9.

Resistencia de variedades de café a la roya.

Entre las variedades de abacá cultivadas en Costa Rica se ha venido observando la presencia de la mancha café de la hoja, en diferente grado de ataque, por lo que se ha visto conveniente realizar un estudio con el fin de relacionar las diferentes variedades a la infección natural de la enfermedad.

El objeto principal de este trabajo, es el de clasificar las variedades de abacá de acuerdo a su resistencia, con la posibilidad de que en el futuro, tomando en cuenta ésta y otras características, se pueda conseguir por cruzamiento una variedad tipo, que a más de reunir los caracteres de productora de fibra de buena calidad, posea resistencia al ataque de esta enfermedad que se ha hecho muy común en las plantaciones.

Limitada información se posee de estudios sobre la resistencia que presentan las variedades de abacá a la mancha café de la hoja. Wolfram (29) hizo algunas observaciones por medio de recuentos de las manchas café en las hojas de diferentes variedades de abacá y encontró que la variedad más susceptible a la mancha de la hoja, era Burgalamon.

El presente estudio se realizó en las plantaciones de la Co. Bañís Plantaciones, en Good Hope, Bataan, Costa Rica, línea I, sección 85, parcelas de variedades. Este plantío fué hecho con seis variedades de abacá: Burgalamon, Lagundanao, Tangongon, Libuton, Pulian y Linao, traídos originalmente de la Filipinas, previamente preparados y sometidos a cuarentena en Panamá. La variedad Linao fué excluída de este estudio por presentar pocas plantas pequeñas.

El diagrama de las parcelas se varí dado en el campo, puede verse en la figura No. 9.

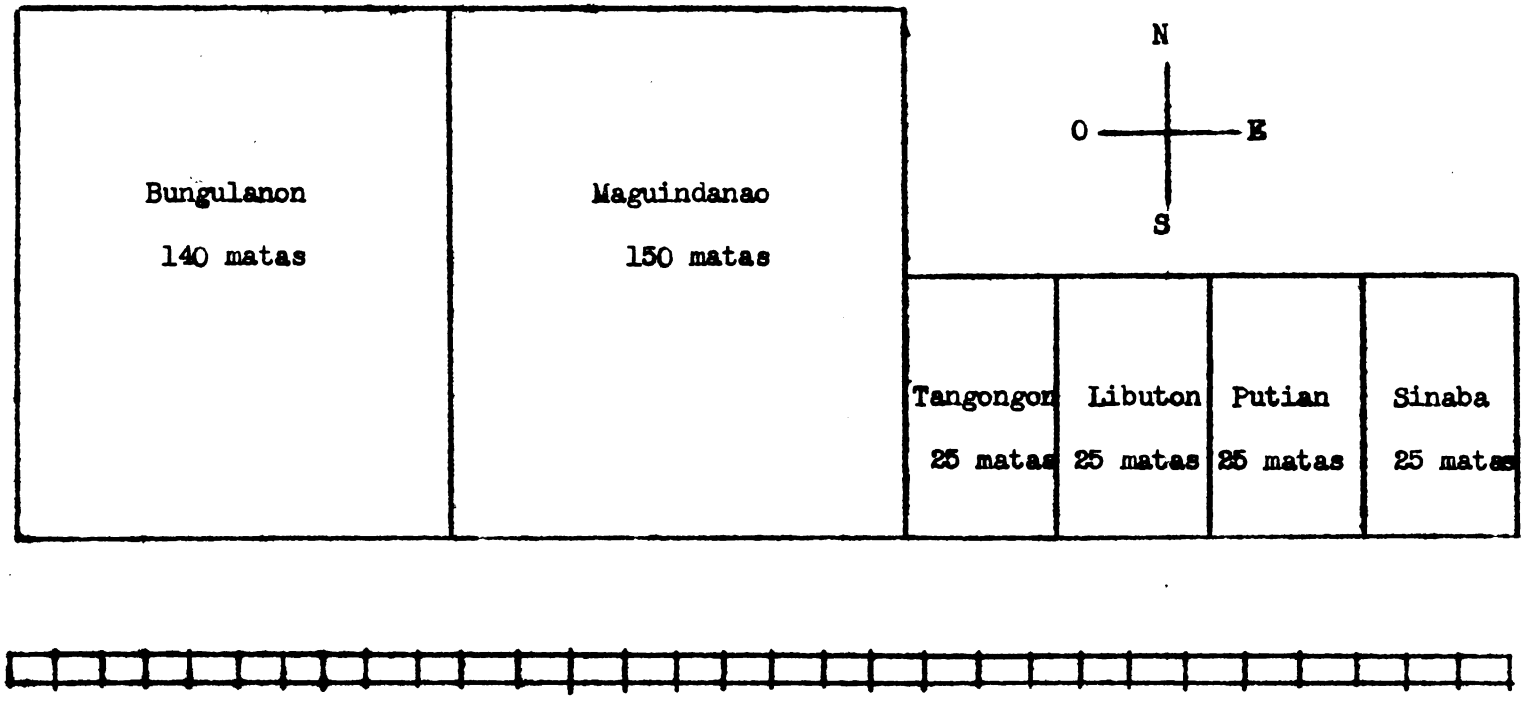


Fig. No. 9 Plano de Campo de las Parcelas de Variedades de Abacá donde fueron hechas las Observaciones de Diferencias en Resistencia al Ataque de la Mancha Café de la Hoja

Good Hope Finca 1 Sección 82

Fig. No. 5 Plano de Campo de las Parcelas de Variedades de Maní, Corte Tucuron Pecoras Las Cabezas de Dilleriotes en Heredamiento al Regque de la Manchas Daly de la Joya

Cod Hoje Finca 1 Sección 83

El experimento consiste en calcular el porcentaje de enfermedad de las hojas de cada variedad de abacá, por medio de comparaciones visuales entre hojas atacadas y los valores de una escala. La escala fué preparada así: dieciocho hojas de la variedad Bungulanon que tenían diferente cantidad de manchas, fueron colectadas y fotografiadas. Para cada hoja se hizo un diagrama de papel representativo de la parte sana y enferma del limbo de la hoja, estas partes fueron cortadas y pesadas. El porcentaje de la superficie enferma fué calculado dividiendo el peso en gramos de esta parte por el peso total. (Cuadro No. 1). De esta forma se obtuvo una escala de porcentajes de enfermedad que principia con el 5.5 por ciento y termina con 56.5 por ciento. La figura No. 10 representa solamente ocho valores de porcentaje de mancha de hoja de la escala. En las oficinas del Proyecto de Abacá, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica, existe una colección completa de fotografías de esta escala.

Se tomaron datos de infección natural de la enfermedad de cinco hojas por cada planta, comenzando por la cuarta hoja del ápice. No se usaron las tres primeras hojas, porque presentaban muy pocas manchas o ninguna. Se usaron diez plantas diferentes de cada variedad, tomadas al azar, todas más o menos del mismo desarrollo y cerca de la floración. En todos los casos se procuró seleccionar las plantas que estaban en el centro de los bloques, nunca en el límite.

Se efectuaron cuatro mediciones, con un intervalo de aproximadamente seis semanas como sigue:

1a.	medición,	Noviembere 10, 1951
2a.	"	Enero 5, 1952
3a.	"	Febrero 15, 1952
4a.	"	Abril 9, 1952

El experimento consiste en calcular el porcentaje de enfermedad de las hojas de cada variedad de sueco, por medio de comparaciones visuales entre hojas atacadas y los valores de una escala. La escala fué preparada así: diecisiete hojas de la variedad Burgundian que tenían diferente cantidad de manchas, fueron colectadas y fotografiadas. Para cada hoja se hizo un diagrama de papel representativo de la parte sana y entera del limbo de la hoja, otras partes fueron cortadas y pesadas. El porcentaje de la superficie enferma fué calculado dividiendo el peso en gramos de esta parte por el peso total. (Cuadro No. 1). De esta forma se obtuvo una escala de porcentajes de enfermedad que principia con el 5.5 por ciento y termina con 66.5 por ciento. La figura No. 10 representa solamente once valores de porcentaje de manchas de hoja de la escala. En los ciclinas del proyecto de Abacú, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica, existe una colección completa de fotografías de esta escala.

Se tomaron datos de infección natural de la enfermedad de cinco hojas por cada planta, comenzando por la cuarta hoja del ápice. No se usaron las tres primeras hojas, porque presentaban muy pocas manchas o ninguna. Se usaron diez plantas diferentes de cada variedad, tomadas al azar, tanto más o menos del mismo desarrollo y cerca de la floración. En todos los casos se procuró seleccionar las plantas que estaban en el centro de los bloques, nunca en el límite.

Se efectuaron cuatro mediciones, con un intervalo de aproximadamente seis semanas como sigue:

1a. medición, Noviembre 10, 1951

2a. " Enero 5, 1952

3a. " Febrero 15, 1952

4a. " Abril 1, 1952

Cuadro No. 1 Peso del Papel en Gramos que Representa la Parte Sana, la Parte Enferma con Mancha Café y Porcentaje de Superficie Enferma de Dieciocho Hojas de Abacá variedad Bungulanon; y el Número de cada Fotografía

Peso en Gramos				
Superficie sana	Superficie enferma	Total	Porcentaje de superficie enferma	No. del negativo
25.9	1.5	27.4	5.5	L-28
23.1	2.0	25.1	7.9	L-58
24.7	2.2	26.9	8.1	L-56
27.6	4.7	32.3	14.5	L-62
19.5	3.5	23.0	15.2	L-59
27.2	5.2	32.4	16.0	L-102
32.4	6.4	38.8	16.4	L-89
25.0	9.3	34.3	27.1	L-60
16.2	6.7	22.9	29.2	L-57
29.7	12.7	42.4	29.9	L-61
28.1	15.5	43.6	35.5	L-101
27.4	19.0	46.4	40.9	L-87
30.5	22.5	53.0	42.5	L-29
17.5	15.0	32.5	46.0	L-94
26.8	25.5	52.3	28.7	L-93
23.5	23.5	47.0	50.0	L-88
16.4	20.0	36.4	54.9	L-92
28.0	36.5	64.5	56.5	L-91

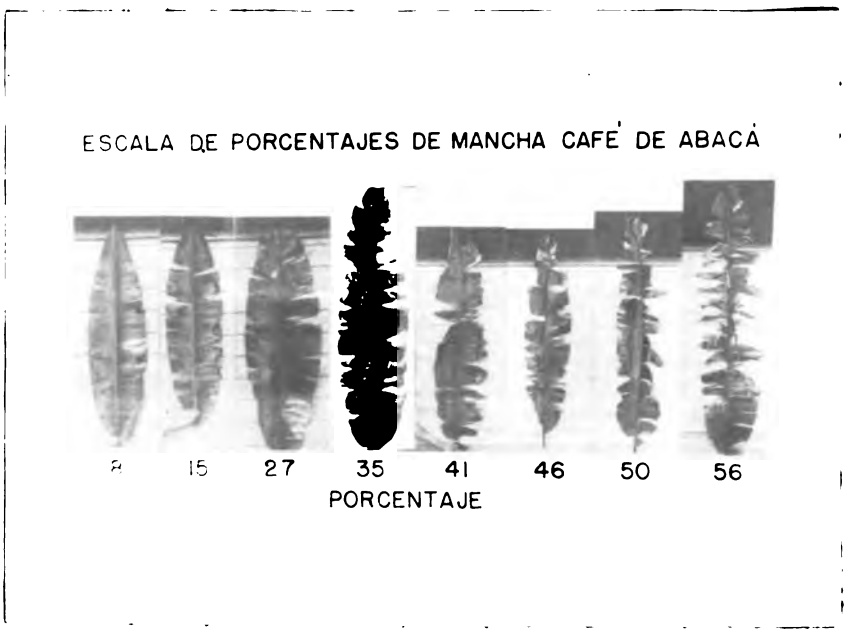


Fig. No. 10 **Escala de Porcentajes de Mancha Café de Ocho Hojas de Abacá.**

Los datos fueron agrupados de la siguiente forma: la suma de todos los valores de porcentaje de la mancha café de cada hoja, de diez plantas fué dividida por el número de hojas o sea cincuenta, para obtener la media aritmética para cada variedad y tiempo. Con estos promedios se hizo el análisis estadístico de los resultados del experimento por el método de bloques al azar, en donde los tratamientos están representados por las variedades y las repeticiones por la diferente época de las observaciones (Cuadros No. 2 y No. 3).

Los resultados fueron altamente significativos e indican una diferencia de resistencia entre las cinco variedades de abacá al ataque de mancha café de las hojas. De las cinco variedades, Bungulanon es la más susceptible, Libuton fué significativamente más susceptible que Maguindanao, Tangongon y Putian, pero no hubo significación entre estas últimas tres variedades.

Las diferencias entre los promedios de diferentes épocas de observaciones, fueron también significativos. En Noviembre de 1951 el ataque fué mayor que en los meses de Enero, Febrero y Abril de 1952. Entre los meses de Enero y Febrero no hubo diferencia, pero en Abril el ataque fué menor que en los otros meses. La diferencia entre el ataque de la enfermedad en distintas épocas, posiblemente es un resultado de la influencia de los factores climatéricos. Una tentativa de correlacionar la temperatura y precipitación con el grado de ataque de la Mancha Café no dió una correlación clara (Cuadro No. 4). Posiblemente no se consiguió una buena correlación, porque los datos no fueron obtenidos durante un tiempo suficiente.

Cuadro No. 2 Incidencia en Porcentaje de la Mancha Café de la Hoja en Cinco Variedades de Abacá en Cuatro diferentes Fechas. Good-Hope, Bataan, Costa Rica 1951 - 52.

Variedades	Fechas de las observaciones y porcentajes de mancha café					
	10 Nov.	5 Ene.	15 Feb.	9 Abr.	Total	Promedio
Bungulanon	13.7	11.7	11.2	10.3	46.9	11.7
Maguindanao	4.1	3	2.9	1.1	11.1	2.7
Tangongon	3.4	2.6	1.7	1.1	8.8	2.2
Libuton	5.3	4	6.4	4	19.7	4.9
Putian	1.4	1.7	1.2	1.6	5.9	1.4
Total	27.9	23	23.4	18.1	92.4	

Cuadro No. 3 Análisis de Variancia de la Incidencia de la Mancha Café de la Hoja en Cinco Variedades de Abacá en Cuatro Diferentes Fechas, Good-Hope, Bataan, Costa Rica, 1951 - 52.

	Grados de libertad	Suma cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F.
Total	19	296.98		
Variedades	4	278.91	69.72	99.6**
Bloques	3	9.63	3.21	4.5*
Error	12	8.44	0.70	

Diferencia mínima significativa para promedios de variedades al nivel de 5 por ciento = 1.29

Cuadro no. 4 Incidencia en porcentaje de la manchas café en hoja en cinco variedades de café en diferentes fechas. Buenos Aires, Costa Rica 1981 - 82.

Variedades	Fechas de las observaciones y porcentajes de manchas café					
	10 nov.	5 dic.	20 feb.	9 mar.	Total	Promedio
San Ramón	15.7	11.7	11.2	10.3	49.9	12.7
La Trinidad	4.1	3	2.9	1.1	11.1	2.7
Tarrazú	3.4	2.3	1.7	1.1	8.5	2.3
Milenio	5.3	4	3.4	4	19.7	4.9
Catuaí	1.4	1.7	1.2	1.5	5.9	1.4
Total	27.9	23	23.4	18.1	92.4	

Cuadro no. 5 Análisis de Varianza de la Incidencia de la mancha café en la hoja en cinco variedades de Arabica en cuatro diferentes fechas, Buenos Aires, Costa Rica, 1981 - 82.

	Grados de libertad	Suma cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F.
Total	19	290.38		
Variedades	4	272.21	68.05	19.34**
Bloques	3	3.03	3.21	0.9*
Error	12	8.44	0.70	

Diferencia mínima significativa para promedios de variedades al nivel de 5 por ciento = 1.29

Cuadro No. 4. Precipitación y Temperatura Durante el Período Junio 1951 a Abril 1952 y Grado de Ataque de Hojas de la Mancha Café en 5 Variedades de Abacá en la Plantación de Good-Hope, Bataan, Costa Rica.

			Temperature		Grado de Ataque en las Variedades				
Año	Mes	Precipitación	Max.	Min.	Bung.	Maguin.	Tong.	Libut.	Put.
		m.m.	C°		%	%	%	%	%
1951	Junio	341.1	33.0	20.0					
	Julio	410.7	33.0	22.0					
	Agosto	200.6	32.5	22.0					
	Septiembre	211.3	35.0	22.0					
	Octubre	370.3	34.0	21.5					
	Noviembre	250.4	32.5	21.0	13.7	4.1	3.4	5.3	1.4
	Diciembre	233.6	32.5	21.0					
1952	Enero	306.6	32.0	20.5	11.7	3.0	2.6	4.0	1.7
	Febrero	321.5	32.0	18.5	11.2	2.9	1.7	6.4	1.2
	Marzo	74.9	32.0	19.0					
	Abril	109.7	32.5	20.0	10.3	1.1	1.1	4.0	1.6

Cuadro No. 4. Producción, Temperatura y Humedad relativa durante Julio a Abril 1982 y Grado de Ataque de Hongos a la Hoja en 5 Variedades de Maní en la Hacienda de Monte-Largo, Barcan, Tumba Lice.

Año	Mes	Producción	Temp. Max.	Temp. Min.	Grado de Ataque en las Variedades Hung.	Arguin.	Tono.	Limón.	Tuc.
		Kgs.	°C	°C	%	%	%	%	%
1981	Junio	341.1	33.0	23.0					
	Julio	410.7	35.0	22.0					
	Agosto	301.3	32.5	22.0					
	Septiembre	211.3	35.0	22.0					
	Octubre	370.0	34.0	21.5					
	Noviembre	300.4	32.5	21.0	13.7	4.1	7.4	5.3	1.4
	Diciembre	[illegible]	32.5	21.0					
1982	Enero	300.0	32.0	20.5	11.7	3.0	2.6	4.[illegible]	1.7
	Febrero	321.3	32.0	18.0	11.3	3.9	1.7	4.4	1.2
	Marzo	74.9	33.0	19.0					
	Abril	109.7	33.5	20.0	10.0	1.1	1.1	4.0	1.6

EFECTOS PRODUCIDOS POR LA MANCHA CAFE EN EL CRECIMIENTO DE ABACA

No es conocida la influencia que podría tener el daño ocasionado por la mancha café de las hojas, en el crecimiento, desarrollo de la planta y producción de fibra. Este aspecto ha sido uno de los principales factores para realizar este trabajo, porque determinará si las medidas de control, tendrían valor positivo. No se ha efectuado todavía ningún estudio en abacá relacionado con este propósito.

Por ser desconocido el patógeno causante de la enfermedad, no se consiguió hacer inoculaciones, por lo que este trabajo no esta ceñido exactamente a medir los efectos producidos por las lesiones de las hojas. Este estudio está orientado a medir indirectamente los efectos posibles de esta enfermedad, traducida a la falta de hojas por medio de la eliminación de diferente cantidad de ellas en la planta.

El estudio cubrió 10 meses, desde Julio 26 de 1951 hasta Mayo 20 de 1952 y se realizó en la plantación de abacá en Bataan, Costa Rica. En un lote de terreno de forma casi cuadrado, plantado con la variedad Bungulanon, se ensayaron cinco tratamientos de 25 plantas cada uno y cuatro repeticiones. Los tratamientos del ensayo consistieron en cortar diferentes cantidades de hojas de las plantas, comenzando por las hojas superiores hasta las de la base. (Fig. 11). Los tratamientos son los siguientes:

A. 3a. hoja cortada 1/3; 4a. hoja cortada 2/3; hojas restantes eliminadas

B. 4a. " " " ; 5a. " " " ; " " "

C. 5a. " " " ; 6a. " " " ; " " "

D. 6a. " " " ; 7a. " " " ; " " "

E. Check sin cortar ninguna hoja[1/]

1/ Una planta de abacá de la variedad Bungulanon tiene de 7 a 9 hojas

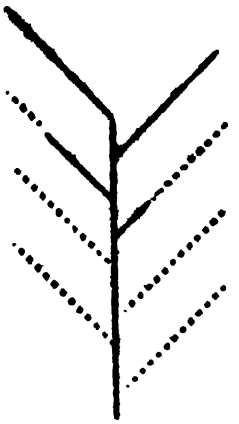
EFECTOS PRODUCIDOS POR LA MANCHA CAFÉ DE LAS HOJAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE FIBRA

No es conocida la influencia que pueda tener el daño causado por la mancha café de las hojas, en el crecimiento, desarrollo de la planta y producción de fibra. Este aspecto ha sido uno de los principales factores para realizar este trabajo, porque determinará si las medidas de control, tienen valor positivo. No se ha efectuado todavía ningún trabajo relacionado con este propósito.

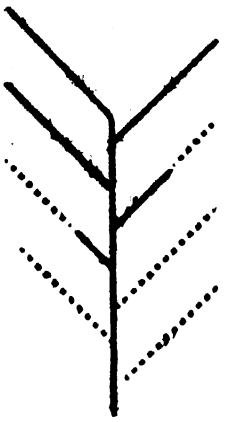
Por ser desconocido el patógeno causante de la enfermedad, no se consigue hacer inoculaciones, por lo que este trabajo no está capacitado exactamente a medir los efectos producidos por las lesiones de las hojas. Este estudio está orientado a medir indirectamente los efectos posibles de esta enfermedad, tratando a la fibra de hojas por medio de la eliminación de diferente cantidad de hojas en la planta.

El estudio duró 10 meses, desde julio 26 de 1951 hasta mayo 5 de 1952 y se realizó en la Hacienda "Santa Ana", Costa Rica. En un lote de terreno de forma casi cuadrada, plantado con la variedad Jamaica, se observaron cinco tratamientos de 25 plantas cada uno y cuatro repeticiones. Los tratamientos del ensayo consistieron en cortar diferentes cantidades de hojas de las plantas, comenzando por las hojas superiores hacia las de la base. (Fig. 11). Los tratamientos son los siguientes:

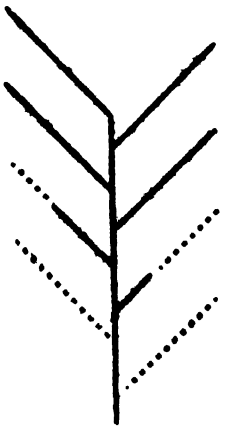
a. 3a. hoja cortada 1/2; 4a. hoja cortada 1/2; hojas restantes eliminadas
b. 4a. " " " ; 5a. " " " ; " " "
c. 5a. " " " ; 6a. " " " ; " " "
d. 6a. " " " ; 7a. " " " ; " " "
e. Check sin cortar ninguna hoja.



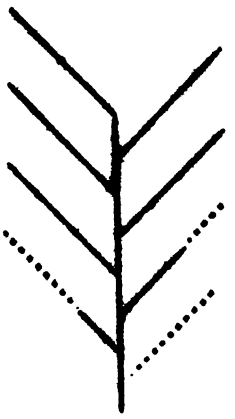
Tratamiento A



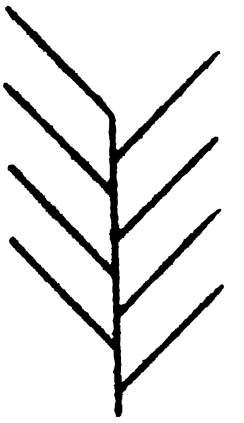
Tratamiento B



Tratamiento C

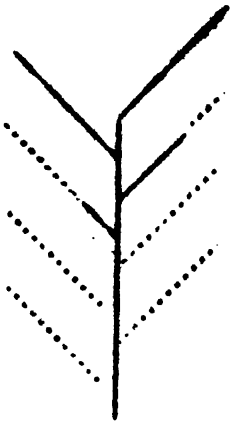


Tratamiento D

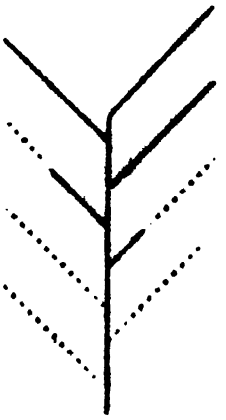


Tratamiento E

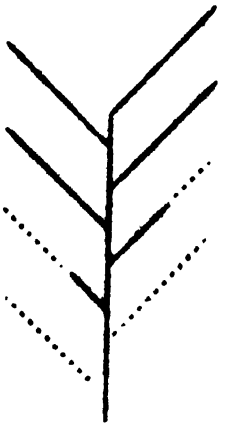
Fig. No. 11 Diagrama representativo de la manera como las hojas de las plantas fueron cortadas en cinco tratamientos, de un experimento para determinar el daño en el crecimiento de abacá, a consecuencia de la pérdida de la superficie de las hojas.



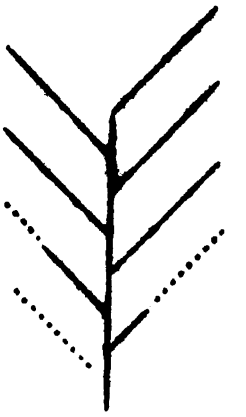
Tratamiento A



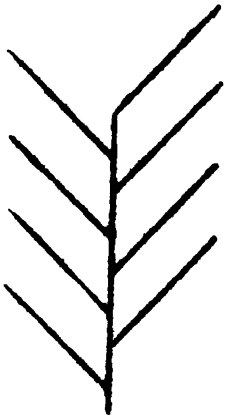
Tratamiento B



Tratamiento C



Tratamiento D



Tratamiento E

Fig. No. 11 Diagrama representativo de la manera como las hojas de las plantas fueron cortadas en cinco tratamientos, de un experimento para determinar el daño en el crecimiento de abacá, a consecuencia de la pérdida de la superficie de las hojas.

En las matas se seleccionaron las plantas jóvenes y libres de enfermedades, omitiendo la mancha de la hoja por estar presente más o menos uniformemente en toda la plantación. Los tratamientos fueron distribuídos en bloques al azar para realizar el análisis estadístico.

La eliminación de hojas en las plantas comenzó a aplicarse el 26 de Julio de 1952 y se repitieron cada dos meses aproximadamente hasta cuando se efectuó el último corte de las hojas el 1o. de Abril de 1952. Simultaneamente con el corte de las hojas se midió la altura de las plantas desde la unión de las dos últimas hojas del ápice hasta el nivel del suelo. También se medió la circunferencia a una altura uniforme de tres pies del suelo. Los datos fueron tomados en pulgadas hasta el 20 de Mayo fecha en que las plantas fueron cosechadas y pesadas. Las fechas en que las plantas fueron medidas y las hojas fueron cortadas durante los diez meses que duró el experimento son las siguientes:

Julio	26 de	1951
Agosto	23 "	"
Setiembre	20 "	"
Noviembre	15 "	"
Enero	3 de	1952
Febrero	15 "	"
Abril	1 "	"
Mayo	20 "	"

Al tiempo de la cosecha los pseudo-tallos fueron cortados a nivel del suelo suprimiéndoles sus hojas y luego éstos fueron pesados. Los tratamientos que al principio del experimento estaban representados por 25 plantas cada uno, disminuyeron notablemente al final, porque de muchas plantas se perdieron las etiquetas, y otras plantas fueron macheteadas o

En las matas se seleccionaron las plantas jóvenes y libres de enfermedades, omitiendo la mayoría de la hoja, por estar presente más o menos uniformemente en toda la plantación. Los brotes fueron distribuídos en bloques al azar para realizar el análisis estadístico.

La eliminación de hojas en las plantas comenzó a mediados el 26 de Junio de 1952 y se repitieron cada dos meses aproximadamente hasta cuando se efectuó el último corte de las hojas el 1. de Abril de 1953. Simultaneamente con el corte de las hojas se añadió la altura de las plantas desde la unión de las dos últimas hojas del ápice hasta el nivel del suelo. Posición se medió la circunferencia a una altura aproximada de tres pies del suelo. Los datos fueron tomados en pulgadas hasta el 3/4 de pulgada en que las plantas fueron cosechadas y pesadas. Las fechas en que las plantas fueron medidas y las hojas fueron cortadas durante los dos meses que duró el experimento son las siguientes:

Junio	26 de 1951
Agosto	23 " "
Septiembre	20 " "
Noviembre	15 " "
Enero	3 de 1952
Febrero	15 " "
Abril	1 " "
Mayo	31 " "

Al tiempo de la cosecha los pseudo-bulbos fueron cortados a nivel del suelo suprimiéndose las hojas y luego fueron pesados. Los trabajos que el principio por experimentar se establecieron separadamente para cada plantas cada uno, dieciséis veces en cada uno, porque se podían plantas se perdieron las cosechas, pero que fueron reemplazadas

atacadas fuertemente por enfermedades. Como una observación se puede decir que en el momento de la cosecha la mayoría de las plantas se notaron atacadas levemente por diferentes enfermedades, pero esta condición no fué tomada en cuenta como influyente en el cálculo.

Durante todo el tiempo que duró el experimento se efectuó un análisis estadístico preliminar del crecimiento en altura y circunferencia de las plantas, hasta cuando se efectuó el análisis final en Mayo, tomando como referencia los primeros y últimos datos del experimento. Los análisis se efectuaron por separado, para altura, circunferencia y peso, agrupando los datos de la siguiente forma: se consideró la pérdida de algunas de las 25 plantas de cada tratamiento, se sumaron todos los valores de las plantas presentes en cada tratamiento y el total se dividió entre el número de ellos. Así se obtuvo el promedio en pulgadas de altura y circunferencia y en libras del peso de las plantas, para cada tratamiento y replicación (Cuadros Nos. 5, 7 y 9). Con estos promedios se realizó el análisis estadístico de los resultados del experimento por el método de bloques al azar (Cuadros Nos. 6, 8 y 10).

En todos los análisis de altura, circunferencia y peso, excepto en el final de altura, los resultados no fueron significativos. En el análisis final de altural el resultado fué altamente significativo al punto uno por ciento. (Cuadro No. 10) El crecimiento de las plantas del tratamiento E fué igual al del tratamiento D, pero fué significativamente mayor que los tratamientos C, B y A. El crecimiento de las plantas del tratamiento D fué igual al tratamiento C, pero fué significativamente mayor que los tratamientos B y A. Entre los tratamientos C, B y A no hubo diferencia de crecimiento.

Por los resultados de este experimento se puede deducir que la disminución de la superficie de las hojas en la planta de abacá, reduce poco

Cuadro No. 5 Promedios de Peso en Libras de los Pseudotallos para Cinco Tratamientos y Cuatro Repeticiones. Good-Hope, Costa Rica 1951 - 52.

Bloques	Tratamientos A	B	C	D	E	Total
I	29.3	30.5	31.8	33.5	45.5	170.6
II	27.8	30.5	34.2	26.7	29.8	149.0
III	32.1	30.3	32.0	39.2	33.6	167.2
IV	33.1	35.6	31.6	38.0	39.5	177.8
Total	122.3	126.9	129.6	137.4	148.4	664.6

Cuadro No. 6 Análisis de Variancia de Promedios de Peso en Libras de los Pseudotallos para Cinco Tratamientos y Cuatro Repeticiones. Good-Hope, Costa Rica 1951 - 52.

Factor	Grados de libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	19	388.14		
Tratamientos	4	104.93	26.23	1.63
Bloques	3	90.14	30.04	1.86
Error	12	193.07	16.08	

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
III	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
IV	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Total	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

Cuadro No. 7 Promedios de Medidas en pulgadas de circunferencia de los Pseudotallos a Tres Pies del Suelo, para Cinco Tratamientos y Cuatro Repeticiones, Good-Hope, Costa Rica, 1951 - 52.

Bloques	Tratamientos					
	A	B	C	D	E	Total
I	2.97	3.61	3.57	3.72	4.59	18.46
II	3.54	3.08	3.86	3.17	3.86	17.51
III	3.65	3.45	3.57	4.06	3.75	18.48
IV	3.77	4.04	3.78	4.52	4.55	20.66
Total	13.93	14.18	14.78	15.47	16.75	75.11

Cuadro No. 8 Análisis de Variancia de Promedios de Medidas en Pulgadas de Circunferencia de los Pseudotallos a Tres Pies del Suelo, para Cinco Tratamientos y Cuatro Repeticiones. Good-Hope, Costa Rica, 1951-52.

Factor	Grados de libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	19	3.7667		
Tratamientos	4	1.2866	0.3216	2.73
Bloques	3	1.0679	0.3559	3.02
Error	12	1.4122	0.1176	

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Total	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Cuadro No. 9 Promedio de Medidas de Altura en Pulgadas de los Pseudotallos desde el Suelo a la Unión de las Dos Ultimas hojas del Apice, para Cinco Tratamientos y Cuatro Repeticiones. Good-Hope, Costa Rica 1951-52.

Bloques	Tratamientos					
	A	B	C	D	E	Total
I	36.1	42.7	45.4	48.4	50.1	222.7
II	42.8	39.6	48.4	44.7	48.4	223.9
III	52.9	51.5	54.6	57.0	55.8	271.8
IV	53.0	56.2	53.2	61.5	67.4	291.3
Total	184.8	190.0	201.6	211.6	221.7	1009.7
Promedio	46.20	47.5	50.4	52.9	55.42	

Cuadro No. 10 Análisis de Variancia de Promedios de Medidas de Altura en Pulgadas de los Pseudotallos, desde el Suelo a la Unión de las Dos Ultimas Hojas del Apice para Cinco Tratamientos y Cuatro Repeticiones, Good-Hope, Costa Rica, 1951 - 52.

Factor	Grados de libertad	Suma cuadrados	Cuadrado medio	Valor de F
Total	19	1.065.89		
Tratamientos	4	230.06	57.51	5.79**
Bloques	3	716.78	238.92	24.08**
Error	12	119.05	9.92	

Diferencia mínima significativa para promedios de Altura a 1 por ciento = 4.83

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

el crecimiento de la misma. Por lo tanto el daño causado en las hojas por la mancha café, parece no tener gran importancia en el crecimiento total de la planta. Sería más acertado dar más atención a otras enfermedades que se han establecido en este cultivo como la podredumbre del pseudotallo causada por Marasmius stenophillus, enfermedad de Panamá, podredumbre de las raíces y otras que están causando serios daños en las plantaciones.

SUMARIO

1. La mancha café de las hojas del abacá (Musa textilis Nee) tiene síntomas parecidos a los descritos por varios autores para la enfermedad de banano conocida como mancha de la hoja (Leaf Spot) producida por las especies de Helminthosporium torulosum y Cordana musae.
2. La diferencia de resistencia entre las distintas variedades de abacá a la mancha café de la hoja, es muy notoria en las plantaciones. La variedad comercial Bungulanon es la más susceptible a la enfermedad, siguiéndole Libuton, Maguindanao, Tangongon y Putian; las tres últimas variedades están consideradas más resistentes.
3. La reducción de la superficie de las hojas de abacá dió como resultado una reducción en la altura de las plantas altamente significativa, pero no operó una significativa reducción en el peso de los tallos. Por esto parece que una reducción de la superificie verde de las hojas de abacá causada por la mancha café, tiene poco efecto sobre la producción de abacá. Es recomendable al presente dar más atención a otras enfermedades consideradas más serias en este cultivo

LITERATURA CITADA

1. Abbott, E. V. Diseases of economic plants in Perú. Phytopathology 19(7) :645-656. 1929.

2. Bazán de Segura, C. Plant diseases new to Perú. Plant Disease Reporter 35(10):465-466. 1951.

3. Cheesman, E. E. & Wardlaw, C. W. Specific and varietal susceptibility of bananas to Cercospora leaf spot. Tropical Agriculture (Trinidad) 14(12) :335-336. 1937.

4. Chowdhury, S. Some fungi from Assam. II. Indian Journal of Agricultural Science 16(6) :520-527. 1946. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 28(1): 32. 1949.

5. Deighton, F. C. Mycological work. Sierra Leone Department of Agriculture Annual Report for the year 1932:20-23. 1933. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 12(9) :552-553. 1933.)

6. _____ Mycological work. Sierra Leone Department of Agriculture Report. 1933:14-20. 1935. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 14(7) : 427-428. 1935).

7. Deslandes, Josué. Doencas da bananeira. Rodriguesia (Brasil) 2(número especial) :199-206. 1937.

8. Franco, E. Doencas e pragas constatadas no Maranhao. Boletin Fitossanitário (Brasil) 3(2) :91-97. 1946. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 28(1) :8. 1949.

9. Martyn, E. B. Notes on a visit to Colombia: some observations on the diseases of coconuts and bananas in the province of Magdalena. Tropical Agriculture 26(1-6) :48-50. 1949.

10. Menor, J. G. Enfermedades del plátano, del guineo y del rulo. Revista de Agricultura y Comercio (República Dominicana) 30(118) : 340-342. 1939. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 19(3) :158. 1940.)

11. Ogilvie, Lawrence. "Black tip", a finger tip disease of the Chinese banana in Bermuda. Phytopathology 18(6) :531-538. 1928.

12. Parham, B. E. V. Annual report on banana disease investigations, 1933. Fiji, 1934. 16 p. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 14(1):44-45. 1935.)

BIBLIOGRAFIA

1. Abbott, L. V. Diseases of economic plants in Peru. Phytopathology 15(7) :645-656. 1925.

2. Barán de Figueroa, C. Plant diseases new to Peru. Plant disease Reporter 35(12):405-406. 1951.

3. Cheesman, E. E. & Wardlaw, C. W. Specific and varietal susceptibility of bananas to Cercospora leaf spot. Tropical Agriculture (Trinidad) 14(12) :325-336. 1937.

4. Chowdhury, S. Some fungi from Assam. II. Indian Journal of Agricultural Science 16(6) :329-327. 1946. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 25(1) : 32. 1949.

5. Deighton, F. C. Mycological work. Sierra Leone Department of Agriculture Annual report for the year 1922:30-33. 1923. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 12(9) :525-530. 1933.)

6. _____ Mycological work. Sierra Leone Department of Agriculture Report. 1933:14-20. 1935. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 14(7) : 427-428. 1935).

7. Deslandes, José. Doenças da bananeira. Agronomia (Brasil) 2(número especial) :199-206. 1937.

8. Franco, A. Doenças e pragas consideradas no Arambao. Boletin Fitossanitário (Brasil) 3(2) :31-47. 1946. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 28(1) :8. 1949.

9. Martyn, E. B. Notes on a visit to Colombia: being observations on the diseases of coconuts and bananas in the province of Magdalena. Tropical Agriculture 13(1-6) :42-50. 1936.

10. Lemos, J. O. Enfermedades del plátano, el ñame y del maíz. Revista de Agricultura y Comercio (República Dominicana) 4(118) : 340-344. 1939. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 19(9) :516. 1940.)

11. Quilvio, Lawrence. "Black tip", a fungus tip disease of the Gros Michel banana in Jamaica. Phytopathology 14(3) :131-133. 1924.

12. Ramsay, G. L. V. Annual report on [illegible] and fungi diseases, 1933. Fiji, 1934. 16 p. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 14(1) :44-45. 1935.)

13. Simmonds, J. H. Banana leaf spot - progress report. Queensland Agricultural Journal 39(1) :21-40. 1933.

14. _____ The work of the Pathological Branch. Queensland Department of Agriculture Report, 1934-1935 :72-74. 1935. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 15(5) :281. 1936.)

15. Stahel, Gerold. The banana leaf disease in Surinam. Tropical Agriculture 11(6) :138-142. 1934.

16. U. S. Bureau of Entomology and Plant Quarantine. Service and Regulatory Announcements. List of intercepted plant pests, 1942. 1943. 41 p. (Original no disponible para consultar, compendiado en Review of Applied Mycology 22(10) : 416. 1943.

17. Viegas, A. P. Alguns Fungos do Brasil. XIII. Hifomicetos. Bragantia (Sao Paulo, Brasil) 6(8) :353-442. 1946.

18. Wardlaw, C. W. Banana diseases. VII. Notes on banana leaf diseases in Trinidad. Tropical Agriculture 11(1) :13-15. 1934.

19. _____ Banana diseases. XI. Notes on some plantation diseases in Guadeloupe. Tropical Agriculture 14(10) :279-280. 1937.

20. _____ Banana diseases. XII. Diseases of the banana in Haiti, with special reference to a condition described as "plant failure". Tropical Agriculture 15(12) :276-282. 1938.

21. _____ & McGuire, L. P. Cultivation and diseases of the banana in Brazil. II. Diseases. Tropical Agriculture 10(9) :255-259. 1933.

22. Wellman, F. L. Notes on "tip over" of abaca in Costa Rica. Unpublished report. Turrialba, C. R., Inter-American Institute of Agricultural Sciences, 1949. 6 p. (mecanografiado).

13. [illegible], J. H. Banana leaf spot - pro tem report. [illegible] Agricultural Journal 35(1) :31-44. [illegible].

14. _____ The work of the Pathological [illegible]. [illegible] of Agriculture report, 1934-1935 :74-74. [illegible]. [illegible] da Sociedade para a Cultura, comunicado em [illegible] Mycology 18(3) :281. 1926.)

15. [illegible], Carol. The banana leaf disease in Surinam. [illegible] Agriculture 11(6) :134-140. [illegible].

16. U. S. Bureau of Entomology and Plant Quarantine. [illegible] Regulatory announcement 1. List of interceptes plant pests, 1912. 1916. [illegible] p. (Pamphlet in duplicable form contained, compiled on review of Agricultural Journal 26(16) : [illegible]. 1942.

17. [illegible], M. A. Alguns fungos do Brasil. XXII. Micologia. [illegible] (Sao Paulo, Brasil) 8(4) :340-344. 1946.

18. [illegible], J. [illegible]. Banana diseases. VII. Notes on banana leaf diseases in Malaya. Tropical Agriculture 14(1) :15-16. 1936.

19. _____ Banana diseases. XI. [illegible] on some plantation diseases in Guadeloupe. Tropical Agriculture 14(10) :279-283. [illegible].

20. _____ Banana diseases. XII. Diseases of the banana in Haiti, with special reference to a condition [illegible] called as "plant failure". Tropical Agriculture 15(12) :279-282. 1938.

21. _____ [illegible], L. F. Cultivation and diseases of the banana in Brazil. II. Diseases. Tropical Agriculture 6(9) :[illegible]-[illegible]. 1929.

22. [illegible], F. L. Notes on "tip over" of abaca in Costa Rica. Unpublished report. [illegible], J. [illegible], Tuber-Medicine Institute of Agricultural Colleges, 1949. 3 p. (Mimeo. [illegible]).

Date Due

SEP 6 '52			
NOV 4 '52			
NOV 17 '52			
NOV 27 '52			
MAY 5 '53			
Mar 18 '53			
OCT 11 '55			
FEB 7 '56			
Fol.			
dlex			
X			
X			
IBM			