

Doenças da Bananeira no Estado do Amazonas (3.^a Edição Revisada)

Introdução

A banana é a segunda fruta mais produzida no Brasil, com aproximadamente 6 milhões de toneladas por ano e uma área em torno de 520 mil hectares, garantindo ao País o segundo lugar no mercado mundial. Desempenha papel relevante como elemento de fixação do homem no campo e como fonte de alimento e renda, por ser uma cultura que produz durante o ano todo.

Semelhante às outras regiões tropicais, onde predominam populações socioeconomicamente carentes, na Amazônia a banana deixa de exercer o papel de fruta para constituir-se em alimento básico.

Embora a bananeira seja uma planta tipicamente tropical e no Estado do Amazonas não ocorram restrições com relação a temperatura, precipitação, luminosidade, altitude, umidade relativa e vento, a produtividade dos bananais é incipiente, obrigando o Estado a importações freqüentes para atender a demanda interna. Dentre os fatores que têm contribuído para a baixa produtividade dos bananais amazonenses, destaca-se a ocorrência de doenças vasculares, tais como o moko ou murcha-bacteriana da bananeira e o mal-do-panamá, e de doenças foliares, como a sigatoka-negra e a amarela.

Doenças Foliares

Sigatoka-negra

Doença causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, cujo estágio anamórfico é o fungo *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton.

Em geral, a produção de conídios (fase anamórfica) ocorre a partir dos primeiros estádios da lesão, principalmente em lesões localizadas na face abaxial. A fase teleomórfica ou sexuada é considerada a mais importante na reprodução da doença, em decorrência da alta produção de esporos (ascósporos), que pode ser até 100 vezes superior quando comparada com a produção de conídios.

O vento é o principal meio de disseminação dos esporos, que são depositados nas folhas 1 e 2. Sob condições de clima favorável, os esporos funcionarão como inóculo inicial. As mudas obtidas em locais onde a doença ocorre é outro importante meio de disseminação. As folhas de bananeiras colocadas entre os cachos para evitar o ferimento dos frutos durante o transporte também constituem um meio de transmissão do patógeno.

A sigatoka-negra é a doença mais destrutiva da bananeira, e nas regiões onde ocorre, devido à maior agressividade do seu agente etiológico e também em razão da maior gama de cultivares suscetíveis, supera a sigatoka-amarela. As perdas podem atingir 100% da produção para as bananas verdadeiras e 70% para os plátanos. No Panamá, no período entre 1979 e 1984, a produção de plátanos foi reduzida de 109.910 toneladas para 31.134 toneladas. Além de infectar os plátanos, que se constituem em fonte básica de alimentação para populações carentes das regiões tropicais, a sigatoka-negra causa a elevação do custo de produção de banana, na medida em que, diante da necessidade de se efetuar o controle da doença, são necessárias, pelo menos, 40 pulverizações com fungicidas durante o ano. O custo é de quatro a cinco vezes mais do que o necessário para o controle da sigatoka-amarela.

A doença foi descrita, pela primeira vez, em 1963, nas Ilhas Fiji. Em 1972 ocorreu o primeiro surto em Honduras. Em Costa Rica, foi identificada em 1979, e em 1981 na Colômbia. Atualmente está disseminada por toda a América Central e em vários países da África e da Ásia. Na América do Sul, ocorre na Colômbia, Venezuela, Peru, Equador e Bolívia. No Brasil, foi constatada no Amazonas, em fevereiro de 1989, nos Municípios de Tabatinga e Benjamin Constant. Está ocorrendo de forma severa em praticamente todo o Estado. Já atingiu também os Estados do Acre, Rondônia, Amapá, Roraima, Pará e Mato Grosso.

Autores

José Clério R. Pereira
Eng.º Agr.º, Dr.,
Rodovia AM 010,
km 29, Caixa Postal 319
69011-970, Manaus-AM

Luadir Gasparotto
Eng.º Agr.º, Dr.,
Rodovia AM 010,
km 29, Caixa Postal 319
69011-970, Manaus-AM

Ana Fabíola S. Coelho
Eng.º Agr.º, Bolsista do
CNPq/Embrapa
Amazônia Ocidental

Solange de Mello Vêras
Eng.º Agr.º, Bolsista do
CNPq/Embrapa
Amazônia Ocidental

Sintomas: inicialmente são observadas, na face abaxial, pequenas pontuações claras ou áreas despigmentadas. Essas pontuações progridem formando estrias de coloração marrom-clara, que podem atingir 2 a 3 mm de comprimento (Fig. 1). Com o progresso, as estrias expandem radial e longitudinalmente, e, ainda com coloração marrom-clara, podem ser visualizadas na face adaxial, podendo atingir até 3 cm de comprimento (Fig. 2).

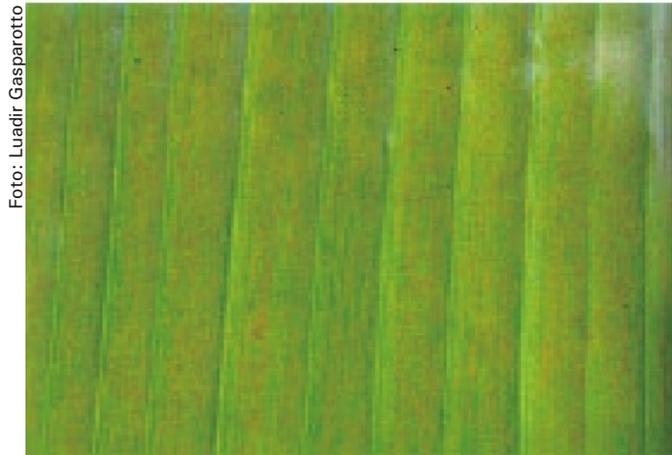


Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 1. Sintomas iniciais da sigatoka-negra, com estrias de coloração marrom-clara.



Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 2. Estrias de coloração café expandindo-se radial e longitudinalmente, causadas pela sigatoka-negra.

A partir desse estágio, as estrias somente expandem radialmente e adquirem coloração marrom-escura na face abaxial. Em estágio mais avançado da doença as estrias marrom-escuras assumem o formato de manchas escuras. Via de regra, ocorre o coalescimento de várias manchas (Fig. 3), dando ao limbo foliar uma coloração próxima à negra. Posteriormente, há a morte prematura do limbo foliar, que adquire coloração branco-palha (Fig. 4). Na área necrosada, na face adaxial, surgem pontuações escuras representadas pelas frutificações, correspondendo à fase sexuada do agente causal.



Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 3. Sintomas da sigatoka-negra, com coalescência das lesões e manchas escuras.



Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 4. Folha com áreas necróticas e manchas escuras causadas pela sigatoka-negra.

Do ponto de vista didático, o progresso dos sintomas da doença pode ser subdividido em seis estádios:

- descoloração ou pontos despigmentados na face abaxial;
- pequenas estrias marrom-claras;
- expansão radial e longitudinal das estrias, que são visualizadas em ambas as faces da folha;
- a estria adquire coloração marrom-escura e formato de mancha;
- a mancha apresenta um halo de cor escura proeminente, circundado por um pequeno halo amarelo;
- As manchas se coalescem e na face superior do limbo foliar, onde iniciou a colonização dos tecidos, o centro apresenta-se deprimido, de coloração cinza-palha e com pontuações escuras, ou seja, os estromas com os peritécios da fase sexuada do patógeno.

A partir do estágio de manchas, pode-se observar, próximo à nervura principal, uma alta frequência de infecções (número de lesões por cm² de área foliar), caracterizando a agressividade da doença em relação à sigatoka-amarela.

Devido ao fato de a bananeira não mais emitir novas folhas após o florescimento e, portanto, não haver compensação, a doença torna-se extremamente severa após a emissão do

cacho, com reflexos na produtividade da planta. Cerca de 40 dias após o florescimento, as plantas encontram-se com as folhas totalmente destruídas (Fig. 5); os frutos não se desenvolvem, ficam pequenos, com maturação precoce e desuniforme (Fig. 6).



Fig. 5. Planta da cultivar Maçã com as folhas totalmente destruídas pela sigatoka-negra.



Fig. 6. Cacho da cultivar Prata afetada pela sigatoka-negra, com bananas pequenas, maturação precoce e desuniforme.

Controle: nos locais onde a doença ainda não ocorre, deve-se observar os princípios da exclusão, ou seja, regulamentar ou proibir o trânsito de materiais botânicos de hospedeiros suscetíveis que possam introduzir o patógeno. No locais onde a doença já ocorre, são recomendados o controle genético, cultural e/ou químico.

Controle genético: estratégia ideal do ponto de vista econômico e de preservação do meio ambiente, principalmente para regiões onde a bananicultura é caracterizada pelo baixo nível de adoção de tecnologias e/ou de baixo retorno econômico. As seguintes cultivares são recomendadas: Caipira, Thap Maeo, FHIA 01, FHIA 02, FHIA 18, FHIA 20, FHIA 21, Prata Ken, Prata Zulu, Figo, Ouro e Pelipita. As cultivares FHIA 20 e FHIA 21 são plátanos (semelhantes à cultivar Pacovi ou banana da Terra) e as cultivares Figo e Pelipita são bananas

verdadeiras, utilizadas para frituras e/ou para consumo após cocção.

Tabela 1. Reação de cultivares da bananeira às principais doenças.

Cultivares	Sigatoka-negra	Sigatoka-amarela	Mal-do-panamá	Moko
Subgrupo Prata				
Prata Comum	S*	S	S	S
Prata Anã	S	S	S	S
Pacovã	S	S	S	S
PA 03-22	S*	R	R	S
PV 03-44	S	R	R	S
FHIA 01	R	R	R	S
FHIA 18	R	S	S	S
Prata Ken	R	R	R	S
Subgrupo Cavendish				
FHIA 02	R	R	R	S
Baié ou Nanição	S	S	R	S
Baiezinha ou Nanica	S	S	R	S
Grande Naine	S	S	R	S
Subgrupo Plátano				
Pacovi ou D'Angola	S	R	R	S
Pacovan ou Terra	S	R	R	S
Peruana ou Terrinha	S	R	R	S
FHIA 20	R	R	R	S
FHIA 21	R	R	R	S
Subgrupo Bluggoe				
FHIA 03	R	R	R	S
Figo	R	R	R	S
Pelipita	R	R	R	S
Outros				
Caipira	R	R	R	S
Maçã	S	MR***	S	S
Thap maeo	R	R	R	S
Inajá ou Ouro	R	S	R	S
Prata Zulu	R	R	S	S

*Suscetível, ** Resistente, *** Moderadamente resistente, - não avaliado.

Controle químico: é a estratégia mais utilizada para o controle da doença. Em função do custo, só deve ser implementado em banais nos quais se adotam altos níveis de tecnologia e com retorno econômico. Os produtos recomendados para o controle da sigatoka-negra são: Mancozeb 1.500 g/ha, Trifloxistrobin 75 g/ha, Difenconazole 100 ml/L, Imibenconazole 150 g/ha, Bitertanol 125 g/ha, Propiconazole 100 g/ha, Tebuconazole 100 g/ha, Tiofanato metílico 350 g/ha.

Nas regiões quentes, como a Amazônia, onde as temperaturas são elevadas e a umidade é extremamente alta, as pulverizações devem ser feitas durante o ano todo. Para a máxima eficiência do controle, o intervalo entre as aplicações deve ser de uma semana, quando se utilizam fungicidas protetores, e de duas semanas com fungicidas sistêmicos.

Recomenda-se a alternância de fungicidas de grupos químicos diferentes, pois o uso contínuo de um único produto ou de produtos do mesmo grupo químico facilita o aparecimento de populações do patógeno resistentes aos fungicidas usados. A utilização de dosagens abaixo das recomendadas também favorece a resistência do *M. fijiensis* ao produto.

A eficiência do fungicida empregado também depende do equipamento utilizado. Como as pulverizações têm que ser direcionadas para a folha vela ou cartucho e folhas 1, 2 e 3, as pulverizações aéreas são mais eficientes que as com pulverizadores costais motorizados ou tratorizados.

Tabela 2. Fungicidas recomendados para o controle das sigatokas negra e amarela.

Fungicida	Grupo Químico	Modo de Ação	Dose ml ou g/ha
Mancozeb	Ditiocarbato	Protetor	1.500
Bitertanol	Triazol	Protetor	125
Trifloxistrobim	Estrobilurina	Sistêmico	100
Tiofanato metílico	Benzimidazol	Sistêmico	350
Tebuconazole	Triazol	Sistêmico	100
Propiconazole	Triazol	Sistêmico	100
Difenoconazole	Triazol	Sistêmico	100
Imibenconazole	Triazol	Sistêmico	150

Adaptado de AROZCO SANTOS, M. (1998).

Sigatoka-amarela ou mal-de-sigatoka

Doença causada pelo fungo *Mycosphaerella musicola* Leach., cuja fase anamórfica é o fungo *Pseudocercospora musae* (Zimm.) Deighton.

Foi inicialmente descrita no Brasil, no Estado do Amazonas, em 1944. Atualmente ocorre em todos os estados brasileiros onde a banana é cultivada. Assim como na sigatoka-negra, os prejuízos são devidos à morte prematura das folhas e ao enfraquecimento das plantas, cujos reflexos na produção podem implicar redução de até 50%.

No Estado do Amazonas a doença só é importante em plantios de banana Prata estabelecidos em ecossistema de terra firme.

Sintomas: embora as infecções ocorram nas folhas 1, 2 ou 3, a partir da folha bandeira ou vela, os sintomas só são observados a partir da quarta ou quinta folha.

Inicialmente, são observados pontos apresentando uma leve descoloração entre as nervuras secundárias. Estas áreas despigmentadas expandem-se e tomam o formato de estria de coloração marrom-escuro. Com o progresso da doença, as estrias expandem-se radialmente e assumem o formato de manchas necróticas, elíptico-alongadas e se dispõem em paralelo às nervuras secundárias (Fig. 7). A partir desse estágio, a mancha apresenta o centro deprimido, com a parte central acinzentada e um halo amarelo proeminente (Fig. 8).



Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 7. Folhas com lesões necróticas elípticas e alongadas, causadas pela sigatoka-amarela.



Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 8. Folhas com manchas necróticas causadas pela sigatoka-amarela apresentando o centro deprimido, com a parte central acinzentada.

Em geral, as lesões concentram-se a partir do primeiro terço médio, no sentido da bordadura no limbo, existindo, portanto, poucas lesões próximas à nervura principal.

Embora a frequência de infecções seja menor (em relação à observada para a sigatoka-negra), com o progresso da doença as lesões tendem a coalescer, podendo causar a seca total da folha. A menor frequência de infecções (lesões por centímetro quadrado de área foliar) e as manchas de formato oval alongado (elíptico), com halo amarelo proeminente, permitem distinguir a sigatoka-amarela da negra.

Controle: adotar as tecnologias recomendadas para o controle da sigatoka-negra. Vale ressaltar que a cv. FHIA 18, apesar de resistente à sigatoka-negra, é suscetível à sigatoka-amarela.

No controle químico o intervalo entre aplicações deve ser de duas a três semanas, quando se utilizar óleo mineral agrícola ou fungicidas isoladamente; e de três a seis semanas, quando se utilizar aplicação simultânea de óleo mineral e fungicidas.

Mosaico-da-bananeira

É causado pelo vírus-do-mosaico-do-pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV), que apresenta alta gama de hospedeiros, tais como: as cucurbitáceas (pepino, maxixe, melão), o tomateiro, a bananeira, algumas gramíneas, como *Paspalum conjugatum*, *Digitaria sanguinalis*, *Commelina* spp, *Canna indica*, e milho. Sua transmissão se dá por mudas contaminadas e por pulgões, sendo o *Aphis gossypii* o vetor mais importante.

É uma virose comumente encontrada na bananeira, que embora possa afetar as plantas em quaisquer estádios fenológicos, apenas em plantas jovens induz danos econômicos. Apesar de apresentar, geralmente, incidência menor que 10%, nas plantas infectadas, a redução na produção pode atingir 100%.

No Estado do Amazonas a doença ocorre, principalmente, em plantas da cultivar Prata.

Sintomas: os sintomas variam desde a presença de estrias amarelo-claras nas folhas jovens, mosaico em folhas velhas (Fig. 9), nanismo e formação de roseta até à severa necrose interna da gema apical, seguida de morte da planta. Quando a infecção ocorre em plantas jovens é associada ao nanismo, à formação de roseta e redução significativa no limbo foliar, produzindo folhas de formato lanceolado e atrofiadas. As bainhas, geralmente, desprendem-se do pseudocaule.

Controle: considerando-se que a doença é transmitida por mudas e pulgões e apresenta hospedeiros alternativos, as seguintes estratégias devem ser implementadas:

- utilizar mudas sadias;
- erradicar plantas com sintomas;
- eliminar hospedeiros alternativos;
- evitar consorciação ou proximidade do plantio de bananeira com os hospedeiros alternativos do vírus.



Fig. 9. Folha afetada pelo mosaico da bananeira, causado pelo vírus-do-mosaico-do-pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV).

Estrias-da-bananeira

Doença causada pelo vírus BSV (*Banana streak virus*), ou pelo vírus-da-estria-da-bananeira, transmitido, principalmente, por mudas infectadas e pela cochonilha *Planococcus citri*.

Embora não se disponha de dados sobre os danos induzidos pela doença, nas plantas infectadas há redução de crescimento e produção de cachos de porte reduzido.

No Estado do Amazonas a estria-da-bananeira está basicamente associada à cultivar Mysore, não sendo até então encontrada em outras cultivares.

Sintomas: os sintomas iniciais são constituídos por estrias amarelo-claras (Fig. 10) e podem ser confundidos com o sintoma inicial do mosaico-da-bananeira. Contudo, as estrias evoluem para necrose e apresentam, com o progresso da doença, coloração escura em folhas velhas (Fig. 11). Não há redução do limbo foliar e as folhas não se mostram lanceoladas e distorcidas. Em geral, os sintomas não se expressam em todas as folhas. Nas plantas com infecção severa, ocorre redução no seu tamanho e no tamanho do cacho, com eventual morte de plantas jovens.



Fig. 10. Folha afetada pela estria-da-bananeira, causada pelo BSV (*Banana streak virus*).



Fig. 11. Folha velha de bananeira com estrias amarelas e escuras, causadas pelo BSV (*Banana streak virus*).

Controle: a doença não tem se constituído em grave problema. Embora tenha sido descrita ocorrendo apenas na cultivar Mysore, o vírus pode infectar outras cultivares. As medidas de controle preconizadas são a utilização de mudas sadias e a erradicação de plantas infectadas. A cultivar Mysore deve ser substituída pela Thap Maeo, que apresenta as mesmas características organolépticas e é superior à Mysore com relação às características fitotécnicas.

Mancha-de-cordana

Doença causada pelo fungo *Cordana musae* Zimm., patógeno fraco, normalmente associado a alguma forma de estresse na planta. Em regra, a mancha-de-cordana está associada a outra doença, principalmente à sigatoka-amarela, e/ou a deficiência mineral. Geralmente, a presença de manchas-de-cordana é um indicativo de deficiência mineral.

Sintomas: no início da doença, podem ser confundidos com os da sigatoka-amarela. Às vezes, ocorre superposição de lesões de ambas as doenças. No caso específico da mancha-de-cordana, as lesões apresentam, devido ao maior crescimento radial, um formato piriforme, com zonas concêntricas e circundadas por um halo amarelo (Fig. 12).



Fig. 12. Folhas com manchas piriformes, esbranquiçadas e halo amarelo, causadas por *Cordana musae*.

Controle: plantio de cultivares resistentes e uso de adubações balanceadas. Em geral, as cultivares resistentes a doenças do tipo sigatoka também o são à mancha-de-cordana.

Doenças Vasculares

Moko

Moko ou murcha-bacteriana da bananeira, uma das principais doenças dos bananais implantados nos solos do ecossistema de várzea no Estado do Amazonas. É causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum* raça 2, anteriormente denominada *Pseudomonas solanacearum* raça 2. A bactéria apresenta várias linhagens ou estirpes, que diferem em especificidade, agressividade e/ou virulência.

A linhagem D, isolada de Heliconias, apresenta baixa virulência e induz à distorção foliar e murcha lenta em bananeira. A linhagem B, provavelmente um mutante de linhagens D, apresenta alta virulência, sendo mais agressiva, e induz à murcha rápida. A linhagem H, aparentemente originária de *heliconia* sp. induz à murcha em plantas de plátanos, mas não em bananeiras verdadeiras.

A linhagem SFR, com colônias pequenas, fluidas e redondas, aparentemente originou a linhagem A, que ocorre na Região Amazônica. Ambas são altamente virulentas e prevalecem em solos de várzea, ao passo que as estirpes B e D têm sido encontradas em solos de terra firme.

A identificação correta das linhagens ou estirpes é importante para as estratégias de controle a serem adotadas, em razão do maior ao menor período de pousio dispensado ao solo, nos locais onde o moko ocorre. As estirpes A e SFR podem sobreviver no solo, na ausência do hospedeiro, por até oito meses; e as estirpes B e D, por até 11 meses.

O patógeno pode ser disseminado por meio de mudas infectadas, ferramentas utilizadas nos tratamentos culturais e colheita, manejo do solo, contato de raízes, transporte de hospedeiros alternativos contaminados e por insetos, principalmente a abelha arapuá (*Trigona* sp.).

No Amazonas, a incidência é alta, atingindo 46% das touceiras plantadas, aproximadamente 330 mil touceiras. A redução na produção está diretamente relacionada ao número de plantas ou touceiras infectadas, visto que as bananas de plantas doentes não se prestam ao consumo. Em geral, os bananais doentes são abandonados ou substituídos por outras culturas. Embora ocorra em bananais estabelecidos em áreas de terra firme, a doença prevalece em áreas de várzea.

Sintomas: o moko ou murcha-bacteriana da bananeira, por ser uma doença vascular, pode atingir todas as partes da planta.

Os sintomas da doença em plantas jovens caracterizam-se pela má formação foliar, necrose e murcha da folha cartucho ou vela, seguidos de amarelecimento das folhas baixas (Fig. 13). Em plantas adultas, ocorre o amarelecimento das folhas basais e murcha das folhas mais jovens, progredindo para as folhas mais velhas (Fig. 14). Em solos férteis, com bom teor de umidade, ocorre quebra dos pecíolos junto ao pseudocaule, dando à planta o aspecto de um guarda-chuva fechado. Além desses, internamente, ocorrem os seguintes sintomas:

Foto: Luadir Gasparotto

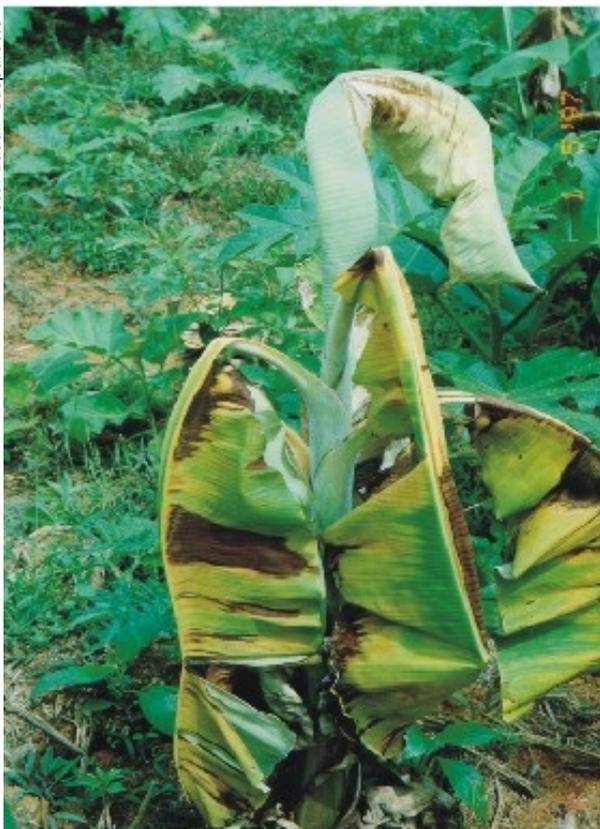


Fig. 13. Planta jovem afetada pelo moko, apresentando as folhas baixas murchas e o cartucho com necrose e murcha.

- no pseudocaule: escurecimento vascular não localizado, de coloração pardo-avermelhada intensa, atingindo inclusive a região central (Fig. 15);

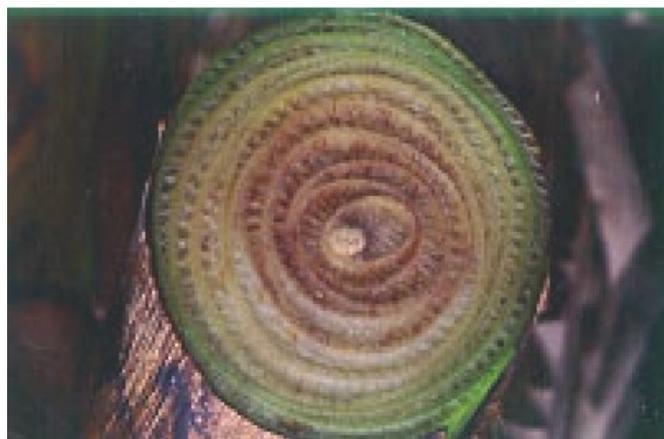


Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 15. Pseudocaule de bananeira com escurecimento dos feixes vasculares, inclusive os localizados no cilindro central, causado pelo moko.

- no rizoma, além do escurecimento vascular na região central, ocorre também na região de conexão rizoma principal com o rizoma das brotações;
- nas ráquis masculina e feminina pode ocorrer escurecimento vascular, na forma de pontos avermelhados dispostos uniformemente (Fig. 16);

Foto: Luadir Gasparotto



Fig. 14. Bananeira afetada pelo moko, com algumas folhas basais mortas, outras amarelas e apresentando colapso do pecíolo.

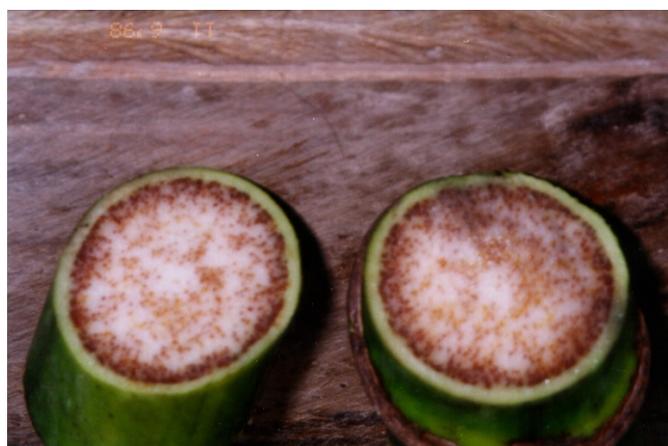


Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 16. Engaço do cacho de banana com escurecimento dos feixes vasculares causados pelo moko.

- nos frutos, além do amarelecimento precoce, observa-se o escurecimento da polpa, seguido de podridão seca (Fig. 17)
- exsudação de pus bacteriano de coloração pérola clara, logo após o corte de órgãos infectados.



Fig. 17. Frutos de bananeira afetados pelo moko, apresentando polpa escurecida e podridão seca.

Controle: O controle do moko da bananeira consiste em:

- não introduzir material botânico doente em áreas livres da doença;
- utilizar mudas sadias;
- inspecionar periodicamente o bananal e erradicar as touceiras infectadas. Além das touceiras doentes devem ser erradicadas aquelas dispersas num raio de até 10 m em todas as direções. A erradicação das touceiras doentes pode ser realizada com a aplicação do herbicida glifosato, via injeção, no pseudocaule, na dosagem de 1 mL do produto comercial por planta. Cerca de 30 a 40 dias após a aplicação, fazer um repasse nas plantas remanescentes;
- desinfetar as ferramentas utilizadas nos tratamentos culturais e na colheita, utilizando hipoclorito de sódio a 10%, formol a 5% ou, ainda, um germicida comercial (tipo pinho);
- substituir a capina mecânica pela aplicação de herbicidas, para evitar ferimento nas raízes;
- eliminar a ráquis floral masculina, para reduzir a disseminação via insetos;
- eliminar os hospedeiros alternativos como, por exemplo, *Heliconia* sp.;
- fazer rotação de cultura nos banais estabelecidos em solos de terra firme. A área poderá ser reutilizada para o cultivo da bananeira após um ano de cultivo com plantas não hospedeiras. Portanto, manter o solo livre de musáceas e heliconiáceas, por um período de pelo menos um ano após a erradicação das touceiras doentes.

Mal-do-panamá

Doença também conhecida como fusariose ou murcha-de-fusarium-da-bananeira. É causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* fsp. *cubense*, patógeno habitante do solo. O fungo produz estruturas de resistência que lhe permitem sobreviver por até 40 anos no solo, mesmo na ausência do hospedeiro. Apresenta quatro raças fisiológicas, caracterizadas com base na reação de cultivares. A raça 1 infecta as cultivares Gross Michel, Maçã e as do subgrupo Prata; a raça 2 atinge as cultivares Bluggoe e outros plátanos; a raça 3 afeta apenas *Heliconias* sp., enquanto que a raça 4, as cultivares do subgrupo Cavendish, como, por exemplo, a Nanica ou Baezinha e o Nanicão ou Baié. Com base na reação de cultivares, em função dos diversos levantamentos efetuados no Estado, apenas a raça 1 ocorre no Amazonas.

No Estado do Amazonas, a doença prevalece nos banais estabelecidos em áreas de terra firme. Nas várzeas, provavelmente por causa do longo período de inundação e das características físico-químicas destes solos, não se tem registrada, até então, a ocorrência da doença.

A principal forma de disseminação do fungo é por mudas infectadas, mas pode ser disseminado pela movimentação do solo, por meio das águas pluviais.

A incidência da doença no Amazonas é alta, atingindo 15% das touceiras ou aproximadamente 109 mil touceiras. Semelhante ao moko, a importância do mal-do-panamá está diretamente relacionada com a sua incidência, visto que, nas plantas infectadas, os cachos não apresentam valor comercial e/ou essas plantas morrem antes de completar o ciclo.

Por se tratar de fungo habitante do solo, as alterações físico-químicas no solo podem contribuir para maior ou menor incidência da doença. Tem-se observado que, nos banais conduzidos em solos com bom nível de matéria orgânica, cálcio, magnésio, zinco e pH elevado, há menor incidência da doença.

No plantio de cultivares suscetíveis recomendam-se estas medidas:

- utilizar mudas sadias, isentas do patógeno;
- instalar novos plantios em locais sem registro de ocorrência da doença, preferencialmente onde não tenham sido cultivadas bananeiras;
- efetuar correção do pH do solo e utilizar adubações balanceadas, principalmente com matéria orgânica, cálcio e magnésio;
- inspecionar periodicamente a área cultivada e erradicar as plantas infectadas (a erradicação deve ser efetuada utilizando-se herbicidas injetados no pseudocaule, conforme recomendado para o moko) e proceder à calagem na área de cova das plantas erradicadas.

Sintomas: a doença manifesta-se, a partir do quarto mês, em mudas do tipo chifrão e/ou em plantas adultas próximas ao florescimento. Os sintomas externos são caracterizados pelo amarelecimento das folhas basais, seguidos de murcha e colapso do pecíolo junto ao pseudocaule (Fig. 18). As folhas mais novas apresentam redução ou paralisação do

crescimento no limbo foliar, adquirem coloração verde-pálida e podem exibir deformações. No pseudocaule podem ocorrer rachaduras nas bainhas, em maior ou menor proporção, em função da área do rizoma infectada e devido ao menor crescimento das bainhas externas (Fig. 19).

Foto: Luadir Gasparotto



Fig. 18. Planta afetada pelo mal-do-panamá, com amarelecimento das folhas, murcha e colapso do pecíolo junto ao pseudocaule.

Foto: Luadir Gasparotto



Fig. 19. Parte do pseudocaule de bananeira afetada pelo mal-do-panamá, apresentando rachaduras nas bainhas.

Externamente, os sintomas do mal-do-panamá podem ser confundidos com os do moko da bananeira. Contudo, no mal-do-panamá, os sintomas internos são bastante específicos: o escurecimento vascular no rizoma e no pseudocaule é localizado, ou seja, disposto em anéis concêntricos (Fig. 20), que podem coalescer; enquanto que no pseudocaule não atinge a região central. No rizoma, não há escurecimento vascular na região de conexão rizoma principal - rizoma das brotações laterais. Diferentemente do moko, não ocorre escurecimento vascular na ráquis masculina e/ou feminina e nem escurecimento e/ou podridão seca da polpa dos frutos.



Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 20. Corte transversal do pseudocaule de bananeira, apresentando necrose dos tecidos disposta em anéis concêntricos, causada pelo mal-do-panamá.

Controle: a utilização de cultivares resistentes é a melhor estratégia de controle. Existem várias cultivares resistentes à fusariose. Como no Amazonas ocorre a sigatoka-negra de forma extremamente severa, para o controle do mal-do-panamá, recomenda-se o plantio das seguintes cultivares resistentes a essa doença que, ao mesmo tempo, são resistentes à sigatoka-negra: Caipira, Thap Maeo, FHIA 01, FHIA 02, FHIA 20, FHIA 21, Pelipita, Prata Ken e Figo. As cultivares Prata Zulu e FHIA 18, apesar de resistentes à sigatoka-negra, são suscetíveis ao mal-do-panamá. Assim, o plantio dessas cultivares visando ao controle da sigatoka-negra só poderá ser efetuado em áreas sem histórico de ocorrência do mal-do-panamá.

Murcha-abiótica da bananeira

É uma deficiência de potássio, freqüentemente encontrada em bananais estabelecidos em solos de terra firme.

O potássio tem sido associado, em alguns casos, ao controle de certas doenças, pois atua na atividade de algumas enzimas envolvidas no mecanismo de resistência das plantas; atua, também, na estrutura das paredes celulares, aumentando sua resistência mecânica à penetração de patógenos, além de proporcionar cicatrização mais rápida dos tecidos.

Esse mineral, em virtude dos elevados teores exportados pelos frutos, é o elemento mais importante na nutrição da bananeira. Embora não possua função estrutural, está envolvido em funções básicas na planta como, por exemplo, na síntese de proteína, na fotossíntese, na abertura e fechamento dos estômatos, na respiração e crescimento celular, nos movimentos circadianos e no transporte de carboidratos.

Na bananeira, o potássio tem grande importância para a produção e resistência dos frutos. Em geral, níveis baixos desse elemento retardam o desenvolvimento e a maturação dos frutos.

A importância econômica da murcha-abiótica está diretamente relacionada com a sua incidência. O cacho de uma planta deficiente apresenta-se raquítico, com frutos de qualidade inferior, com maturação desuniforme e não se presta à comercialização e/ou ao consumo.

Sintomas: os sintomas externos da murcha-abiótica são bastante semelhantes ao moko da bananeira e podem ser confundidos, principalmente, com os do mal-do-panamá. Caracterizam-se pelo amarelecimento rápido das folhas mais velhas, que inicialmente se mostram com tonalidade amarelo-ouro (Fig. 21), depois de alguns dias inicia-se o processo de seca, adquirindo uma tonalidade alaranjada quase uniforme em todo o limbo foliar.



Fig. 21. Planta com deficiência de potássio, apresentando folhas baixas com coloração amarelo-ouro.

A nervura principal quebra-se a dois terços de seu comprimento, ocorrendo, em seguida, murcha e secamento rápido. A folha apresenta aspecto enrugado característico antes de se curvar, podendo, nesse estágio, ser confundida com o mal-do-panamá. Com o progresso da doença, as folhas mais novas são atingidas, o que, em regra, leva à morte toda a superfície foliar.

Nos pseudocaulos, internamente, há escurecimento e coloração ocre nas bordas das bainhas internas (Fig. 22), o que permite distinguir esses sintomas dos apresentados pelo mal-do-panamá e/ou do moko, pelo fato de não ocorrer escurecimento vascular, de forma individualizada. Na murcha-abiótica, é o tecido que necrosa, e não os vasos individuais.



Fig. 22. Pseudocaule de bananeira com deficiência de potássio, com escurecimento e apodrecimento das bainhas externas.

O cilindro central do pseudocaule perde a rigidez, fica solto, separando-se com facilidade do conjunto de bainhas (Fig. 23). Nota-se, ainda, que a nódoa ou cica, presente em plantas saudáveis, é substituída por um líquido fluido, sem viscosidade, semelhante à água.

Os cachos de plantas com deficiência aguda de potássio ou murcha abiótica apresentam-se raquíticos, com frutos recurvados e maturação desuniforme (Fig.24).

Controle: semelhante às doenças bióticas, o controle deve ser obrigatoriamente preventivo e iniciado antes do plantio do bananal. Deve-se efetuar a análise físico-química

do solo, para promover uma adubação balanceada em função da disponibilidade de potássio no solo e, principalmente, complementar as necessidades da bananeira.



Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 23. Pseudocaulo de bananeira com deficiência de potássio, apresentando necrose e putrefação do cilindro central.



Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 24. Planta com deficiência aguda de potássio com todas as folhas mortas e cacho raquítico, que não atingirá a maturação.

Em bananais novos, no primeiro ou no segundo ciclo de produção, é possível a recuperação quando estes apresentam sintomas da murcha-abiótica. Neste caso, após a análise do solo e a reposição dos níveis necessários de nutrientes, principalmente de potássio, promove-se o manejo do bananal, deixando apenas três plantas por touceira (mãe, filha e neta).

Quando o agricultor estiver impossibilitado de obter a análise físico-química do solo e/ou até que consiga realizar a análise, recomenda-se a aplicação de 450 g de cloreto de potássio por touceira (mãe, filha e neta), parcelada igualmente em três vezes ao ano (início, meio e fim do período chuvoso).

Referências Bibliográficas

BENDEZU, J. M.; GOMES, E. R. Solos, calagem e adubação. In: A cultura da bananeira. **Informe Agropecuário**, n. 6, p. 18-21, 1980.

BERG, L. A. Weed hosts of SFR Strain of *Pseudomonas solanacearum*, causal organism of bacterial wilt of bananas. **Phytopathology**, v. 61, p. 1314-1315, 1971.

BORGES, A. L. et al. **O cultivo da banana**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMP, 1997. 109 p. (EMBRAPA-CNPMP. Circular Técnica, 27).

BUDDENHAGEN, I. W. Strains of *Pseudomonas solanacearum* in indigenous hosts in banana plantations of Costa Rica and their relationship to bacterial Wilt of bananas. **Phytopathology**, v. 50, p. 660-664, 1960.

CORDEIRO, Z. J. M. Interrelações entre o mal-do-Panamá, características químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 10, p. 89-91, 1988.

CORDEIRO, Z. J. M.; KIMATI, H. Doenças da bananeira (*Musa* spp). In: KIMATI, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3. ed. São Paulo: Agronomica Ceres, 1997. p. 112-136. v. 2.

CORDEIRO, Z. J. M. et al. Avaliação de resistência ao mal-do-Panamá em híbridos de bananeira. **Fitopatologia brasileira**, v. 18, p. 478-487, 1993.

FRENCH, E. R.; SEQUEIRA, L. Strains of *Pseudomonas solanacearum* from Central and South America: a comparative study. **Phytopathology**, v. 60, p. 506-512, 1970.

GARCIA, V. et al. Desequilíbrios potássicos - magnésicos en los cultivos de plátanos de Tenerife. **Fruits**, v. 33, p. 7-13, 1978.

GASPAROTTO, L. et al. **Thap Maeo e Caipira**: cultivares de bananeira resistentes à sigatoka-negra, para o Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa-CPAA, 1999. 5 p. (Embrapa-CPAA. Comunicado Técnico, 2).

GASPAROTTO, L. et al. **Prata Ken**: cultivar de bananeira resistente à sigatoka-negra, para o Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 10).

GASPAROTTO, L. et al. **FHIA 18**: cultivar de bananeira resistente à sigatoka-negra, para o Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 12).

MALAVOLTA, E. **Nutrição e adubação da bananeira.** Piracicaba: Potafos, 1993. p. 1-3. (Potafos. Informações Agrônomicas, 61).

MATOS, A. P. M. et al. O mal-do-panamá ou murcha de fusarium da bananeira. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANA, 1., 2001, Nova Porteirinha, MG. **Anais...** Montes Claros: Unimontes, 2001. p. 38-50.

MATOS, A. P.; SILVA, S. O.; PEREIRA, J. C. R. Doenças da bananeira no Médio Solimões Amazonas: moko, mal-do-Panamá e sigatoka amarela. **Informativo SBF**, v. 15, n. 4, 1996.

MOBAMBO, K. N. et al. Yield loss in plantain from black sigatoka leaf spot and field performance of resistant hybrids. **Field Crops Research**, v. 35, p. 35-42, 1993.

MOBAMBO, K. N. et al. Effects of soil fertility on host response to black leaf streak of plantain (*Musa* spp., AAB group) under traditional farming systems in southeastern Nigeria. **International Journal of Pest Management**, v. 40, p. 75-80, 1994.

MURRAY, D. B. The effect of deficiencies of the major nutrients on growth and leaf analysis of the banana. **Tropical Agriculture**, v. 37, p. 97-106, 1960.

OROZCO SANTOS, M. Manejo integrado de la Sigatoka Negra del plátano. México, DF : INIFAP, 1998. 96p. (INIFAP. Folheto Técnico, 1).

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. Sigatoka negra da bananeira. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANEIRA, 1., 2001, Nova Porteirinha, MG. **Anais...** Montes Claros: Unimontes, 2001. p. 102-104.

PEREIRA, J. C. R. et al. Ocorrência da sigatoka negra no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 23, p. 295, 1998.

PEREIRA, J. C. R. et al. Doenças da bananeira no Estado do Amazonas. 2. ed. rev. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. 27 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 7).

PEREIRA, J. C. R. et al. **Prata Zulu:** cultivar de bananeira resistente à sigatoka-negra, para o Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 3 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 13).

PEREIRA, L. V.; NORMANDO, M. C. S. Sobrevivência de *Pseudomonas solanacearum* raça 2 em solos de terra-firme no Estado do Amazonas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 18, p. 137-142, 1993.

PEREIRA, L. V. Efeito do controle de ervas daninhas na disseminação do moko da bananeira. **Fitopatologia Brasileira**, v. 15, p. 203-206, 1990.

SIQUEIRA, L. Bacterial wilt of bananas: dissemination of the pathogen and control of the disease. **Phytopathology**, v. 48, p. 64-68, 1958.

STOVER, R. H. Leaf spot of bananas caused by *Mycosphaerella musicola*: factors influencing production of frutifications and ascospores. **Phytopathology**, v. 54, p. 1320-1326, 1964.

STOVER, R. H.; RICHARDSON, D. L. Pelipita and bluggee type plantain resistant to bacterial and Fusarium wilts. **Plant Disease**, v. 52, p. 901-903, 1968.

TOKESHI, H.; DUARTE, M. L. R. Moko da bananeira, no Território Federal do Amapá. **Summa Phytopathologica**, v. 2, p. 224-229, 1976.

VARGAS, V. M. M. **Prevencion y manejo de la Sigatoka Negra.** Caldas: ICA, 1996. 30 p.

Circular Técnica, 20

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Amazônia Ocidental
Endereço: Rodovia AM 010, km 29 - Estrada
Manaus/Itacoatiara
Fone: (92) 621-0300
Fax: (92) 232-8101 e 622-1100
E-mail: sac@cpaa.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2003): 300 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: José Jackson Bacelar Nunes Xavier

Secretária: Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros: Adauto Maurício Tavares, Cíntia Rodrigues de Souza, Edsandra Campos Chagas, Gleise Maria Teles de Oliveira, Maria Augusta Abtibol Brito, Maria Perpétua Beleza Pereira, Paula Cristina da Silva Ângelo, Sebastião Eudes Lopes da Silva, Wenceslau Geraldes Teixeira.

Expediente

Revisão de texto: Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica: Maria Augusta Abtibol Brito

Editoração eletrônica: Gleise Maria Teles de Oliveira