

Manejo integrado da sigatoka-negra da bananeira

Luadir Gasparotto, José Clério Rezende Pereira

Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa postal, 319, 69 011-970, Manaus/AM.

e-mail: gasparotto@cpaa.embrapa.br

Introdução

No Brasil, a sigatoka-negra, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet (fase anamórfica: *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton), foi identificada em fevereiro de 1998 nos Municípios de Tabatinga e Benjamim Constant (Estado do Amazonas), fronteira do Brasil com a Colômbia e Peru (PEREIRA et al., 1998). Encontra-se disseminada nos Estados das Regiões Norte, Sul, Sudeste e Centro-Oeste, exceto Tocantins, Goiás, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Distrito Federal.

Em todas as regiões do mundo onde ocorre, a sigatoka-negra constitui-se no principal fator de queda na produtividade dos bananais e dos plátanos, com redução de até 100% na produção, a partir do primeiro ciclo de cultivo. A doença, quando comparada com a sigatoka-amarela, causada pelo fungo *M. musicola* Leach (fase anamórfica: *Pseudocercospora musicola* (Zimm.) Deighton) é extremamente destrutiva, pois provoca a morte prematura das folhas e ataca um número muito maior de cultivares de bananeiras.

O impacto da sigatoka-negra tem sido mais crítico na produtividade dos bananais de subsistência, inclusive plátanos, pois os produtores destes normalmente praticam agricultura de subsistência e não dispõem de recursos e tecnologias necessários para controlar a doença.

No Amazonas, cerca de um ano após a constatação da doença, nos plantios estabelecidos com cultivares suscetíveis, como Prata, Maçã, Nanica, Prata Graúda ou Prata Apodi e o plátano D'Angola, as perdas na produção atingiram 100 % e em pouco tempo os plantios foram abandonados. Cavalcante et al. (2004), diagnosticando o impacto da sigatoka-negra na bananicultura do Estado do Acre, constataram que, no período de 2000/2001, houve uma redução da 42 % na produção total do Estado e de 47 % no valor da produção de 2001. No Município de Caroebe, no Estado de Roraima, a incidência da sigatoka-negra nas cultivares Pacovan, Prata Comum e Maçã causou cerca de 75 % de redução no peso dos cachos.

Sintomas

Os sintomas, inicialmente, são observados na face abaxial, predominantemente na extremidade do limbo do lado esquerdo das folhas um ou dois, através de pontuações claras ou áreas despigmentadas. Estas pontuações transformam-se em estrias (semelhantes aos cílios das pálpebras oculares) de coloração marrom-clara, com 2 a 3 mm de comprimento. Com o progresso da doença, as estrias expandem-se radial e longitudinalmente, ainda com coloração marrom-clara, e já podem se visualizadas também na face adaxial. A partir desse estágio, as estrias somente expandem-se radialmente e adquirem coloração marrom-escura na face abaxial, assumindo o formato de manchas irregulares. Estas adquirem coloração negra e coalescem, dando ao limbo foliar uma coloração próxima à negra o que caracteriza a doença. Nos estádios mais avançados das manchas negras, inicia-se o processo de morte prematura de todo o limbo foliar, a partir das bordas.

Após o início da morte do limbo foliar nas regiões com coloração cinza-palha, podem ser visualizadas, na face adaxial, pontuações escuras representadas pelos pseudotécios correspondendo à fase sexuada do patógeno. A partir do estágio de manchas de coloração marrom-escura, pode-se observar, próximo à nervura principal elevado número de lesões ou manchas, caracterizando a agressividade da doença quando comparada à sigatoka-amarela.

Devido ao fato de a bananeira não emitir novas folhas após o florescimento, 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; os frutos não se desenvolvem, ficam pequenos, com maturação precoce e sem uniformidade.

Situação atual

Na bananicultura se utiliza elevada quantidade de defensivos agrícolas, notadamente de fungicidas para o controle da sigatoka-negra. Além dos fungicidas, tem sido expressivo o uso de nematicidas para controle de nematóides, especialmente *Radopholus similis*, de inseticidas para o tripses (*Chaetanaphothrips* spp., *Caliothrips bicinctus* e *Trypactothrips lineatus*) e moleque-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus* Germar, 1824 (Coleoptera:Curculionidae)), acaricidas para ácaros (*Tetranychus* spp.) e herbicidas para o controle das plantas daninhas tem sido expressivo.

O uso intenso e indiscriminado de defensivos agrícolas causa sérios prejuízos aos produtores, consumidores e ao meio ambiente. Devido a esse problema, há uma preocupação mundial. Recentemente, na Costa Rica, autoridades de várias partes do mundo envolvidas no agronegócio da banana, incluindo produtores, pesquisadores e comerciantes se reuniram para discutir novas formas de controle das pragas no sentido de minimizar ao máximo o uso

de defensivos na bananicultura. Para o controle da sigatoka-negra, em algumas propriedades, na Costa Rica e em Belize, chegam a efetuar anualmente até 56 e 71 pulverizações com fungicidas, respectivamente. Além dos problemas relatados anteriormente, o uso intenso de fungicidas tem propiciado o aparecimento de isolados do patógeno resistentes aos fungicidas. Com isso, nesses países vem ocorrendo à síndrome dos pesticidas, ou seja, devido à ineficácia dos fungicidas nas doses recomendadas para o controle da doença há um aumento excessivo do número de aplicações ou da dosagem do pesticida para recuperar ou manter a eficiência de controle.

Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, para o controle da sigatoka-negra, os bananicultores continuam explorando as cultivares suscetíveis ao fungo, principalmente as cultivares do subgrupo Cavendish, utilizando fungicidas. Nas regiões Norte e Centro-Oeste, os produtores estão substituindo as cultivares suscetíveis, como Maçã e as do subgrupo Prata, por cultivares resistentes ao *M. fijiensis*,

Resistência

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentadas a reação das cultivares às principais doenças da bananeira.

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

Cultivar	Grupo genômico		Sigatoka-amarela	Mal-do-panamá	Moko
BRS Conquista	AAB	R	R	R	S
BRS Japira	AAAB	R	AR	R	S
BRS Prata Caprichosa	AAAB	R	AR	R	S
BRS Prata Garantida	AAAB	R	AR	R	S
BRS Vitória	AAAB	R	AR	R	S
Caipira	AAA	AR	AR	R	S
FHIA 01	AAAB	AR	MR	R	S
FHIA 02	AAAA	AR	-	R	S
FHIA 18	AAAB	AR	MS	S	S
FHIA 20	AAAB	AR	AR	R	S
FHIA 21	AAAB	AR	AR	R	S
Figo Cinza	ABB	R	AR	R**	S
Ouro	AA	MR	S	R	S
Pacovan Ken	AAAB	R	AR	R	S
Pelipita	ABB	R	AR	R**	S
Preciosa	AAAB	R	AR	-	S
Thap Maeo	AAB	R	AR	R	S

*AR = Altamente resistente; R = Resistente; MR = Moderadamente resistente; MS = Moderadamente suscetível;
 **S = Suscetível à raça 2, registrada na Região Sudeste.

Fonte: Gasparotto et al. (2006).

Tabela 2. Características das cultivares de bananeiras resistentes ao fungo *Mycosphaerella fijiensis*.

Cultivar	Grupo genômico	resistência*	Tipo de fruto**	Resistência ao despencamento***	Porte
BRS Conquista	AAB	-	Conquista	Muito Alta	Médio/alto
BRS Japira	AAAB	R/E/MP	Pacovan	Alta ²	Alto
BRS Caprichosa	Prata AAAB	R/E/MP	Prata	Alta ²	Alto
BRS Prata Garantida	AAAB	R/E/MP	Prata	Alta ²	Alto
BRS Vitória	AAAB	R/E/MP	Pacovan	Alta ²	Alto
Caipira	AAA	AR/E/MP	Ouro	Alta	Alto
FHIA 01	AAAB	AR/E/MP	Prata	Baixa ¹	Alto
FHIA 02	AAAA	AR/E/NP	Nanicão	Baixa	Médio/alto
FHIA 03	AABB	MR/E/NP	Figo	Baixa	Médio
FHIA 18	AAAB	AR/G/NP	Prata	Baixa ¹	Médio/alto
FHIA 20	AAAB	AR/NA/NA	Terra	Muito alta ⁴	Médio/alto
FHIA 21	AAAB	AR/NA/NA	Terra	Muito alta ⁴	Médio/alto
Figo Cinza	ABB	R/NA/NA	Figo	Muito alta	Alto
Ouro	AA	MR/E/MP	Ouro	Alta	Médio/alto
Pacovan Ken	AAAB	R/NE/NP	Pacovan	Alta ²	Alto
Pelipita	ABB	R/NA/NA	Figo	Muito alta	Médio/alto
Preciosa	AAAB	R/E/NP	Pacovan	Alta ²	Médio/alto
Thap Maeo	AAB	R/E/MP	Maçã	Alta	Alto

*AR= Altamente resistente, R = Resistente, MR=Moderadamente resistente, E = Estável, NE = Não estável, MP=Moderadamente previsível, NP= Não previsível, NA=Não avaliada, **Com relação ao sabor ou formato.

***Em relação às cultivares: ¹Prata-Comum, ²Pacovan, ³Nanicão, ⁴Terra.

As cultivares recomendadas apresentam resistência horizontal, ou seja, a expressão dos caracteres de resistências das plantas, pode ser afetada pelo ambiente. Segundo Prabhu e Morais (1993), a estabilidade da resistência pode ser modificada por fatores extremos das condições climáticas, bem como através de mudanças nutricionais no hospedeiro. A nutrição da planta pode, em alguns casos, influenciar a resistência ou a suscetibilidade às doenças. O nitrogênio é um elemento essencial para a síntese de substâncias como fenóis, fitoalexinas e proteínas envolvidas em diversos mecanismos de resistência de plantas (HUBER, 1987). Em bananeira, especificamente, o nitrogênio é muito importante para o crescimento vegetativo (SILVA et al., 2001). Em níveis adequados favorece a emissão e o desenvolvimento dos perfilhos e contribui para produção de matéria seca. Em especial, a falta ou deficiência de nitrogênio reduz o número de folhas na planta, assim como aumenta o intervalo de dias entre novas emissões foliares.

Em adição, tem-se observado que o progresso da sigatoka-negra da bananeira não ocorre via novas infecções, mas em função da expansão das lesões, que, após algum tempo, principalmente em função do nível de resistência, coalescem, colonizando todo o limbo foliar e conseqüentemente provocando a senescência precoce das folhas. Como em bananeira não ocorre compensação foliar, devido ao fato de a planta não mais emitir folhas após o florescimento, a sigatoka-negra pode tornar-se extremamente severa em plantas debilitadas, mesmo em cultivares que apresentam altos níveis de resistência do tipo redutora da taxa de progresso da doença (PEREIRA; GASPAROTTO, 2005).

Controle químico

O uso de fungicidas é a medida mais utilizada no controle da sigatoka-negra em bananais comerciais em todo o mundo. Em razão do custo, só deve ser implementado em bananais nos quais se adotam altos níveis de tecnologias e com retorno econômico. Na Amazônia Ocidental e parte da Oriental, o uso de fungicidas, além de extremamente oneroso, torna-se muito problemático, em face do impacto ambiental, pois a região é rica em mananciais de água e com exuberante biodiversidade, tomando-se econômica e ecologicamente inviável. Associado a isso, as áreas de plantio são pequenas, pois a maioria dos bananais encontra-se em estruturas familiares, nas quais os agricultores não estão preparados para usar essa tecnologia. Dessa forma, o controle químico da sigatoka-negra deverá ser implementado com maior intensidade, principalmente, nos pólos produtores dos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina, Bahia, Espírito Santo e Paraná.

Os fungicidas avaliados no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus-AM, que se mostraram eficientes no controle da sigatoka-negra são: Azoxystrobin, Trifloxistrobin, Piraclostrobin, Flutriafol, Tetraconazole, Tebuconazole, Propiconazole, Difenconazole, Epoxiconazole, Imibenconazole, Tiofanato metílico, Bitertanol, Mancozeb e Chlorothalonil e as misturas Azoxystrobin + Difenconazole e Pyraclostrobin + Epoxiconazole (GASPAROTTO et al., 2006).

Resistência a fungicidas

O *M. fijiensis* possui alta capacidade de reprodução sexual, facilitando a sua adaptação aos mais diversos ecossistemas onde se cultiva bananeira. Devido a sua alta capacidade de destruição, a aplicação de fungicidas para o seu controle é intensa. A presença constante de fungicidas nos bananais exerce uma forte pressão de seleção. Entre as populações de *M. fijiensis*, existem indivíduos com maior ou menor capacidade de tolerar os efeitos tóxicos de um fungicida, conseqüentemente, quando se aplica o produto os indivíduos sensíveis são eliminados e os tolerantes ou resistentes sobrevivem. Com o uso contínuo do mesmo produto e a multiplicação contínua do patógeno, a proporção de indivíduos sensíveis diminui e a dos resistentes aumenta, resultando na perda de eficiência do fungicida e, evidentemente, no controle da doença.

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 linhagens do patógeno resistentes aos fungicidas usados. A utilização de dosagens abaixo das recomendadas também favorece a pressão de seleção de estirpes do patógeno resistentes, com a quebra da efetividade dos fungicidas, conforme constatado por Castro et al. (1995), Guzmán e Romero (1997), Romero e Sutton (1997).

Vários trabalhos destacam a eficiência do propiconazole no controle da sigatoka-negra da bananeira (OROZCO-SANTOS, 1998a, 1998b; GASPAROTTO et al., 2000). Entretanto, Castro et al. (1995), Guzmán e Romero (1997), Romero e Sutton (1997) encontraram estirpes de *M. fijiensis* resistentes ao propiconazole. Recentemente, Machado (2003), avaliando populações de *M. fijiensis* coletadas em diversas regiões da Costa Rica, constatou a presença de indivíduos resistentes ao azoxystrobin e propiconazole e Gasparotto et al. (2003), avaliando isolados de *M. fijiensis* silvestres coletados nos municípios de Tabatinga e Rio Preto da Eva no Amazonas, Nobre em Mato Grosso, Rio Branco no Acre, Caroebe em Roraima e Ariquemes em Rondônia, encontraram alguns ascósporos com baixa sensibilidade aos fungicidas propiconazole e azoxystrobin, indicando que naturalmente ocorrem indivíduos resistentes.

Sabe-se que o uso contínuo de fungicidas sistêmicos pode levar à seleção de estirpes de *M. fijiensis* resistentes. Vargas (1996), Orozco-Santos (1998b) e Vicente (1998) recomendam que, no controle da sigatoka-negra com fungicidas sistêmicos do grupo dos triazóis, benzimidazóis, morfolinas e estrobilurinas, não se devem fazer mais que duas aplicações contínuas com fungicidas do mesmo grupo e, no máximo, oito aplicações por ano, alternando as aplicações, de preferência, com fungicidas protetores. Guzmán et al. (2001), avaliando oito estratégias de aplicação de fungicidas para o controle da sigatoka-negra e para reduzir a frequência do aparecimento de populações resistentes, incluindo triazóis, mancozeb, tridemorph e misturas desses dois últimos com os triazóis, demonstraram a importância do uso do tridemorph para o controle da sigatoka-negra em áreas com resistência aos fungicidas triazóis assim como o papel do mancozeb na redução da frequência de isolados resistentes. Apesar do bom desempenho de um determinado fungicida no controle da sigatoka-negra, nos programas de controle da doença em áreas comerciais, essas experiências devem ser consideradas, evitando o uso contínuo do produto para reduzir a pressão de seleção de populações resistentes. Dessa forma, no controle da sigatoka-negra da bananeira, recomenda-se evitar o uso contínuo de produtos pertencentes ao mesmo grupo químico e a aplicação de subdosagens.

Manejo integrado

Para viabilizar ao máximo a exploração das cultivares resistentes à sigatoka-negra ou das suscetíveis com o uso do controle químico, os produtores devem adotar o manejo integrado da doença. De acordo com Bergamin et al. (2002), o manejo integrado da cultura, oficializado pela FAO em 1991, envolve todas as atividades do sistema de produção. O manejo integrado é composto por várias atividades de manejo, cada uma focalizando um

aspecto específico do sistema, como manejo integrado de pragas (na defesa fitossanitária, por definição da FAO e da Convenção Internacional Proteção de Plantas, praga é qualquer espécie, raça ou biótipo de vegetais, animais ou agentes patogênicos, nocivos aos vegetais ou a seus derivados), manejo integrado de nutrientes, manejo integrado de água, etc. O manejo integrado da cultura trata do manejo do sistema de produção e visa otimizar o uso de recursos naturais, reduzir o risco para o ambiente e maximizar a produção. O manejo integrado da sigatoka-negra também deve adotar esse conceito no sentido de obter plantas vigorosas e em condições de expressar todo seu potencial de resistência e, conseqüentemente, de produção.

As capinas devem ser periódicas, mecânicas ou com herbicidas. Quando mecânica, não usar enxada rotativa e grades; fazê-las com enxada o mais superficial possível, evitando o ferimento das raízes da bananeira, no sentido de minimizar a penetração de patógenos do sistema vascular.

Fazer o desperfilhamento das plantas na época adequada para evitar a competição entre as plantas na mesma touceira.

Efetuar a remoção de folhas secas, velhas e quebradas para melhorar o arejamento e a iluminação interna do bananal e facilitar o controle de pragas, que utilizam as folhas como refúgio, e dos patógenos, que estão nas folhas fontes potenciais de inóculo. Permite, ainda, melhor movimentação na área, facilitando o controle da broca e de nematóides.

Efetuar o controle sistemático de nematóides, do moleque de bananeira e da broca-do-pseudocaule ou broca-gigante (*Castnia* sp.). Plantas afetadas por nematóides apresentam o sistema radicular parcial ou totalmente destruído tornando a absorção de água e nutrientes deficitária. Os rizomas das plantas afetadas pelo moleque da bananeira são parcialmente destruídos pelas galerias causadas pela larva do coleóptero. O pseudocaule das plantas afetadas pela broca-gigante apresenta também perfurado por galerias que afetam o desenvolvimento da planta e, na maioria das vezes, a quebra do pseudocaule. Em todas as situações, nas plantas afetadas a destruição das folhas pela sigatoka-negra suplanta a emissão de folhas novas.

As adubações devem ser balanceadas, mantendo uma boa relação potássio, cálcio e magnésio para manter o fluxo normal de emissão foliar. Segundo Matos et al. (1998), uma adubação adequada, acompanhada de umidade, aumenta o ritmo de emissão foliar e reduz os efeitos da sigatoka-negra na produção, desde que o número de folhas emitidas suplante a velocidade de destruição de folhas pela doença. Em adição, Orozco-Santos (1998a) assegura que a fertilidade do solo tem efeito direto na intensidade de ataque da sigatoka-negra, ou seja, plantios estabelecidos em solos de alta fertilidade sofrem menos danos causados pela doença em relação aos cultivados em solos pobres. Mobambo et al. (1994) constataram que a severidade da sigatoka-negra no plátano cultivar Agbagba correlacionou-se negativamente com os teores de matéria orgânica e de potássio no solo, isto é, quanto maior o teor de matéria orgânica e de potássio, menor a severidade da doença.

Cultivares que apresentam resistência do tipo horizontal não estável, como a Pacovan Ken, se não adubadas corretamente sofrem ataques mais severos da doença, afetando a produção. Tem-se observado que em cultivares suscetíveis, mas até certo ponto 'tolerantes', como a Maçã, e naquelas que têm resistência horizontal não estável, como a Pacovan Ken, há necessidade de provê-las de uma adubação equilibrada para que, mesmo sob ataque da sigatoka-negra, consigam expressar pelo menos em parte o seu potencial de produção.

Vários pesquisadores sugerem a desfolha fitossanitária para controlar a sigatoka-negra (KRANZ et al., 1977; MOLINA; FABREGAR, 2003; OROZCO-SANTOS, 1998a; VARGAS, 1996), que consiste em eliminar partes ou folhas inteiras que se apresentam muito atacadas pela enfermidade, visando especificamente à redução do inóculo presente na cultura.

Além dessas tecnologias recomendadas para o manejo integrado da sigatoka-negra, os produtores que exploram as cultivares suscetíveis com a aplicação de fungicidas podem optar pela deposição dos fungicidas na axila da segunda folha, conforme método desenvolvido por Gasparotto e Pereira (2008). As vantagens dessa técnica em relação à aplicação aérea e/ou terrestre com pulverizadores são: maior eficiência no controle da sigatoka-negra; redução significativa do número de aplicações; fácil acesso aos pequenos produtores; menor contaminação ambiental, pois é colocado diretamente na planta, não havendo problemas de deriva; não há necessidade de veículo (óleo, água) e o operário não fica exposto ao produto, conseqüentemente, reduz drasticamente os problemas de intoxicações.

A deposição do fungicida na axila da folha possibilita reduzir os custos operacionais e, principalmente, diminuir a introdução de defensivos agrícolas na cadeia trófica em curto prazo, pois enquanto que na pulverização convencional os intervalos entre aplicações variam de sete a quinze dias, na deposição do fungicida na axila da folha o intervalo será de no mínimo 60 dias.

Referências

BERGAMIN FILHO, A. JESUS JÚNIOR, W. C.; AMORIM, L. Danos causados por doenças em fruteiras tropicais. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado de doenças e pragas em fruteiras tropicais**. Viçosa, MG: UFV, 2002. cap. 3, p. 47-82.

CASTRO, O.; WANG, A.; CAMPOS, L. F. Análisis in vitro de la sensibilidad de *Mycosphaerella fijiensis* a los fungicidas fenarimol, tridemorph y propiconazole. **Phytopathology**, v. 85, p. 382, 1995. Resumo.

CAVALCANTE, M. J. B.; SÁ, C. P.; GOMES, F. C. R.; GONDIM, T. M. S.; CORDEIRO, Z. J. M.; HESSEL, J. L. Distribuição e impacto da sigatoka-negra na bananicultura do Estado do Acre. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 544-547, 2004.

GASPAROTTO, L.; HANADA, H.; GUZMÁN, M. Determinación de la línea base de sensibilidad a fungicidas em poblaciones de *Mycosphaerella fijiensis* en plantaciones de plátano, en la Amazonia Brasileña. In: POCASANGRE, L.; ROSALES, F. E.; GUZMÁN, M. (Comp.). **Capacitación e investigación para el manejo integrado de la sigatoka-negra del plátano en América Latina y el Caribe**. Documento II. Informe final. [San Jose, Costa Rica]: INIBAP, 2003. p. 6-15.

GASPAROTTO, L. PEREIRA, J. C. R. **Deposição de fungicidas na axila da segunda folha da bananeira: nova tecnologia para o controle da sigatoka-negra da bananeira**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 59).

GASPAROTTO, L. PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N.; COSTA, M. M. Avaliação de fungicidas no controle da sigatoka negra da bananeira. **Fitopatologia Brasileira**, v. 25, p. 375, 2000. Resumo.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; HANADA, R. E.; MONTARROYOS, A. V. V. **Sigatoka negra da bananeira**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006. 177 p.

GUZMÁN, M.; ROMERO, R. Comparación de los fungicidas azoxistrobina, propiconazole y difenoconazole en el control de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en banana (*Musa AAA*). **Corbana**, v. 22, p. 49-59, 1997.

GUZMÁN, M.; WANG, A.; ROMERO, R. A. Estratégias de aplicação de fungicidas triazoles para el combate de la sigatoka negra em banano (*Musa AAA*) y su efecto sobre el desarrollo de resistência en *Mycosphaerella fijiensis* Morelet. **Corbana**, v. 27, n. 54, p. 79-104, 2001.

HUBER, D. M. Disturbed mineral nutrition. In: HORSFALL, J. G.; COWLING, E. B. (Ed.) **Plant pathology: an advanced treatise**. New York: Academic Press, 1987. v. 3, p. 163-181.

KRANZ, J.; SCHUTTERER, H.; KOCH, W. **Diseases, pests and weeds in tropical crops**. Berlin: Verlag Paul Parey, 1977. 666 p.

MACHADO, E. M. Sensibilidad de la poblaciones de *Mycosphaerella fijiensis* Morelet a três fungicidas sistémicos en plantaciones de plátano de Costa Rica. In: POCASANGRE, L.; ROSALES, F. E.; GUZMÁN, M. (Comp.). **Capacitación e investigación para el manejo integrado de la sigatoka-negra del plátano en América Latina y el Caribe**. Documento II. Informe final. [San Jose, Costa Rica]: INIBAP, 2003. p.62-77.

MATOS, A. P.; SILVA, S. O.; COELHO, A. F. S. **Relatório de viagem ao Amazonas**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1998. 8 p.

MOBAMBO, K. N.; ZUOFA, K.; GAUHL, F.; ADENIJI, M.; PASBERG-GAUHL, C. Effect of soil fertility on host response to black leaf streak of plantain (*Musa* spp. AAB group) under traditional systems in southeastern Nigeria. **International Journal of Pest Management**, v. 40, n. 1, p. 75- 80, 1994.

MOLINA, A. B.; FABREGAR, E. Management of black leaf streak disease in tropical Asia. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON MYCOSPHAERELLA LEAF SPOT DISEASES, 2002, San José. **Proceedings...** Montpellier: INIBAP, 2003. p. 85-90.

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

OROZCO-SANTOS, M.; MURPHY, K. F. B. **Importancia de la sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*) del banano en Mexico y objetivos del curso**. In: CURSO DE MANEJO INTEGRADO DE SIGATOKA NEGRA, 1998. Manzanillo. Memórias... Manzanillo: SAGAR: INIBAP, 1998b. p. 1-10.

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; COELHO, A.F.S.; URBEN, A. Ocorrência da Sigatoka Negra no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 23, p. 295, 1998. Resumo.

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. **Contribuição para o reconhecimento da sigatoka-negra e** . Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 11 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 24).

PRABHU, A. S.; MORAES, O. P. Resistência estável às doenças de plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 1, p. 239-272, 1993.

ROMERO, A. A.; SUTTON, T. B. Sensitivity of *Mycosphaerella fijiensis*, causal agent of black Sigatoka of banana, to propiconazole. **Phytopathology**, v. 87, p. 96-100, 1997.

SILVA, E. B.; BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V. Situação da fertilidade do solo e nutrição da bananeira no Norte de Minas. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANA, 1., 2001, Nova Porteirinha. **Anais...** Montes Claros: Unimontes, 2001, p. 74-90.

VARGAS, V. M. M. **Prevencion y manejo de la sigatoka negra**. Caldas, Colômbia: ICA, 1996. 30 p.

VICENTE, L. P. Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) de bananas y plátanos (*Musa* ssp.) en Cuba. Biología, epidemiología y manejo integrado de la enfermedad. In: SIMPOSIUM INTERNACIONAL SOBRE SIGATOKA NEGRA, 1., 1998, Manzanillo. **Memórias...** Manzanillo: SAGAR: INIBAP, 1998. p. 24-52.