

# Expressão da Resistência de Variedades de Banana à Sigatoka-Amarela

Zilton J. M. Cordeiro<sup>1</sup> & Aristoteles P. de Matos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Rua Embrapa S/N, Cx. Postal 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA, e-mails: zilton@cnpmf.embrapa.br e apmatos@cnpmf.embrapa.br

(Aceito para publicação em 07/07/2005)

Autor para correspondência: Zilton José Maciel Cordeiro

CORDEIRO, Z.J.M. & MATOS, A.P. Expressão da resistência de variedades de banana à Sigatoka-Amarela. Fitopatologia Brasileira 30:532-534. 2005.

## RESUMO

A Sigatoka-amarela, causada por *Mycosphaerella musicola* / *Pseudocercospora musae*, continua sendo um grande problema para a bananicultura brasileira, com o agravante do agente causal apresentar alta variabilidade patogênica entre os isolados do fungo. O objetivo deste trabalho foi caracterizar um tipo de reação que tem sido observado entre as variedades de banana (*Musa* spp.) resistentes à Sigatoka-amarela. Os trabalhos vêm sendo conduzidos em condições de telado com inoculação artificial de diferentes isolados de *M. musicola* sobre um grupo de variedades, composto por Pacovan, Prata Anã, Thap Maeo, Caipira, Grande Naine, Terra e Pioneira. Em inoculações realizadas nessas variedades, envolvendo cerca de 38 isolados de *M. musicola*, apenas a variedade Terra, não teve seu mecanismo de resistência superado por alguns deles. Parte desses isolados foi também inoculada nos genótipos JV03-15, PV03-44, FHIA-01 e FHIA-18. Observando a reação das variedades Caipira, Thap Maeo, Pioneira, Terra, JV03-15 e PV03-44, resistentes à maioria dos isolados, percebe-se um comportamento muito similar. Em todas elas, a reação pós-inoculação tem mostrado a formação de lesões em forma de pontos ou estrias pouco perceptíveis. A reação apresentada é semelhante a uma resposta hipersensível, havendo formação de lesão local, todavia de visualização tardia. O fenótipo apresentado tem características de uma resposta qualitativa, envolvendo um mecanismo de hipersensibilidade.

**Palavras-chave adicionais:** *Musa* spp., *Mycosphaerella musicola*.

## ABSTRACT

### Expression of resistance of banana varieties to yellow Sigatoka

Yellow Sigatoka, caused by *Mycosphaerella musicola* / *Pseudocercospora musae* continues to be a great problem for the banana (*Musa* spp.) crop in Brazil, with the causal agent presenting high pathogenic variability among the isolates of the pathogen. The objective of this work was to characterize the reaction type that has been observed among the resistant varieties. The researches have been carried out under greenhouse conditions with artificial inoculation of different isolates of *M. musicola* on a group of banana varieties, composed by Pacovan, Prata Anã, Thap Maeo, Caipira, Grand Naine, Terra and Pioneira. In inoculations on those varieties, involving about 38 isolates *M. musicola*, until now only the Terra variety, had its resistance mechanism overcome by some of the isolates. Some of these isolates were also inoculated on other genotypes not included in this relationship, such as: JV03-15, PV03-44, FHIA-01 and FHIA-18. Observing the reactions of the varieties Caipira, Thap Maeo, Pioneira, Terra, JV03-15 and PV03-44, varieties which are resistant to most of the isolates, a very similar behavior is noticed. All of them showed a reaction to powdered inoculation by the formation of barely perceptible lesions shaped like points or grooves. This reaction is similar to a hypersensitive reaction with the formation of local lesions of late visualization. The phenotypes have the characteristics of a qualitative answer, involving a hypersensitivity mechanism.

**Additional keywords:** *Musa* spp., *Mycosphaerella musicola*.

A Sigatoka-amarela, causada por *Mycosphaerella musicola* Leach/*Pseudocercospora musae* Zimm. Deighton, continua sendo um grande problema para a bananicultura brasileira, a despeito da introdução da Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet Deighton) no território brasileiro. A doença é responsável pela redução da área foliar verde da planta, refletindo em menor número de frutos por cacho, menor número de pencas, menor tamanho de fruto, maturação precoce dos frutos no campo ou em pós-colheita. Há estimativa de que as perdas atinjam 50% da produção, mas dependendo do microclima, poderão chegar aos 100%.

A busca de variedades de banana (*Musa* spp.) resistentes, mediante a geração de novos genótipos, é uma prioridade mundial, na qual o Brasil está inserido com significativa participação por considerar que esta é a melhor alternativa tecnológica para a bananicultura brasileira, pelo seu elevado alcance entre os produtores e a sua ação preservacionista, dispensando o uso de fungicidas no controle do mal-de-Sigatoka.

Acoplado à geração de cultivares resistentes, vem-se trabalhando no sentido de conhecer o patógeno *M. musicola*. Nesse sentido, vários trabalhos foram feitos comprovando

uma alta variabilidade genética e patogênica na população desse fungo. (Cordeiro, 1997; Abreu, 2000; Cordeiro *et al.* 2001; Moreira *et al.*, 2003). Esta informação é de grande importância na estratégia a ser adotada para seleção de genótipos de bananeira resistentes. Durante a análise da variabilidade patogênica dos isolados, tomando basicamente dados quantitativos como frequência de lesões e severidade de doença, pôde-se também observar a prevalência das reações apresentadas pelas variedades resistentes. Neste trabalho pretende-se mostrar e discutir o principal tipo de reação fenotípica que tem sido observada entre as variedades resistentes, quando inoculadas com diferentes isolados de *M. musicola*.

Os trabalhos foram conduzidos em condições de telado com inoculação artificial de isolados de *M. musicola* sobre as variedades Pacovan, Prata Anã, Thap Maeo, Caipira, Grande Naine, Terra e Pioneira, as quais constituem as principais variedades plantadas no país. Neste grupo incluem-se genótipos resistentes e suscetíveis à Sigatoka-amarela, sendo utilizado na avaliação da variabilidade patogênica de 38 isolados de *M. musicola*, oriundos de várias cultivares e regiões diferentes. Doze desses isolados foram também inoculados sobre os genótipos JV03-15, PV03-44, FHIA-01 e FHIA-18. A inoculação foi feita na face inferior da folha número um de cada planta, mediante aplicação de uma suspensão de inóculo contendo  $4 \times 10^4$  conídios.ml<sup>-1</sup>. Após a inoculação, as plantas foram irrigadas por 48 h ininterruptas e, posteriormente, por 3 a 4 h diárias, mediante aspersão sobre copa para garantir condições ideais para o desenvolvimento da doença, coletando-se dados de frequência de lesões e severidade aos 38 e 55 dias, respectivamente (Cordeiro, 1997; Abreu, 2000). Para este trabalho, especificamente, os dados referem-se a registros fotográficos das reações apresentadas pelas variedades resistentes.

De modo geral, o que tem sido observado é que nenhum dos genótipos considerados resistentes, tais como Pioneira, Caipira, Thap Maeo, JV03-15, PV03-44, o foram, a todos os isolados. Até o momento, apenas a variedade Terra não teve sua resistência superada por algum variante de *M. musicola* (Cordeiro, 1997; Abreu, 2000; Cordeiro *et al.*, 2001). Os estudos de variabilidade patogênica e de resistência varietal, que têm sido conduzidos (Cordeiro *et al.*, 1999; Abreu, 2000; Cordeiro *et al.*, 2003), mostram a variação em virulência dos isolados e indica a presença de resistência do tipo vertical, que segundo as definições de Vanderplank (1968), é caracterizada pela presença de interação diferencial significativa entre isolado e cultivar, mostrada em todos os trabalhos conduzidos.

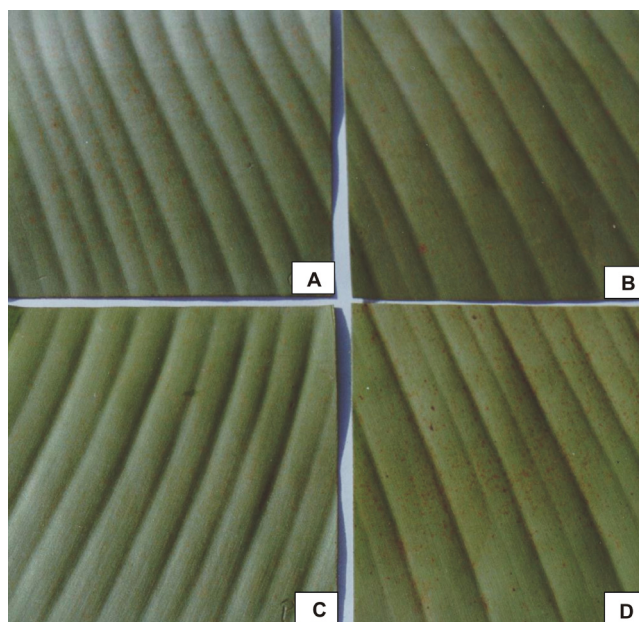
Observando a reação de variedades como Caipira, Thap Maeo, Pioneira, Terra, JV03-15 e PV03-44, classificadas como resistentes à Sigatoka-amarela, percebe-se que há uma resposta muito similar, independente do isolado, que tenha sido inoculado. A expressão fenotípica da resistência tem sido comum entre os genótipos, indicando que estes têm o mesmo mecanismo de defesa. Em todos os genótipos, a reação tem-se caracterizado pela formação de lesões em forma

de pontos ou estrias pouco perceptíveis, semelhante a uma reação de hipersensibilidade com formação de lesão local necrótica, todavia de visualização tardia (Figura 1), comparando-se ao que ocorre na interação de algumas plantas indicadoras de algumas viroses.

Reações semelhantes têm sido descritas como resposta à inoculação de genótipos de bananeira com isolados de *M. fijiensis*, agente causal da Sigatoka-negra. Nestas observações, um dos genótipos que tem sido utilizado como padrão é a Yangambi Km 5, que corresponde, no presente trabalho, à variedade Caipira. Acredita-se que apesar de tratar-se de espécies diferentes, a reação classificada por vários autores como alta resistência (Fouré, 1994; Jones, 1995; Leproivre *et al.*, 2003), apresenta as mesmas características da reação observada na interação *M. musicola* x genótipos de bananeira.

A expressão fenotípica de alta resistência é descrita por Fouré (1994) pelo bloqueio no desenvolvimento dos sintomas nos estádios I e II da doença e pelo bloqueio à esporulação sexual e assexual do patógeno. O autor acredita, com base nas observações sobre bananeira e no conhecimento de outros patossistemas, que o fenótipo observado indica uma resposta qualitativa e, claramente, ligada a um mecanismo de hipersensibilidade. Estudos com Sigatoka-negra têm mostrado a ocorrência de necrose das células guardas dos estômatos e o depósito de compostos com alta densidade de elétrons ao redor do sítio de penetração da *M. fijiensis* (Leproivre, *et al.*, 2003).

Considerando que a reação mostrada na Figura 1, se encaixa nas descrições da reação à *M. fijiensis* e que as teorias



**FIG. 1** - Expressão fenotípica da resistência à Sigatoka-amarela, observada em variedades de banana (*Musa* spp.) inoculadas com diferentes isolados de *Mycosphaerella musicola*. A- 'Caipira'; B- 'Thap Maeo'; C- 'Pioneira' e D- 'Terra'.

envolvendo a alta resistência estão corretas, ou seja, o fenótipo descrito demonstra uma resistência qualitativa de resposta hipersensível, há que se preocupar com a durabilidade dessa resistência. Como se sabe, apesar da maior facilidade para se selecionar resistência vertical, ela pode ser facilmente superada pelo patógeno, principalmente no caso da *M. musicola*, que comprovadamente apresenta alta variabilidade patogênica. Além disso, em se tratando de uma cultura perene, como a banana e a sua condição tropical de cultivo, pode-se afirmar que a seleção da resistência vertical não é a melhor estratégia. Segundo Robinson (1976), a resistência vertical tem poucas chances de sucesso em culturas perenes e de climas tropicais. Portanto, a melhor estratégia para o caso bananeira é tentar selecionar uma resistência parcial ou buscar uma resistência vertical o mais durável possível. Para tanto, a alternativa é conhecer bem o patógeno e submeter os genótipos selecionados, a testes de resistência com o maior número possível de variantes patogênicos, que representem bem as populações predominantes nas diversas regiões produtoras do país. Assim espera-se que as variedades recomendadas tenham uma maior vida útil.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, K.C.L. de M. Variabilidade morfológica e patogênica em isolados de *Mycosphaerella musicola* Leach. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas. 2000.
- CORDEIRO, Z.J.M. Variabilidade patogênica de isolados de *Mycosphaerella musicola* e resistência induzida e genética em genótipos de bananeira. Piracicaba, 1997. (Tese Doutorado em Agronomia)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.
- CORDEIRO, Z.J.M., KIMATI, H. & DIAS, C.T. dos S. Resistência de genótipos de bananeira ao mal-de-Sigatoka. Summa Phytopathologica 25:348-324. 1999.
- CORDEIRO, Z.J.M., KIMATI, H. & DIAS, C.T. dos S. Variabilidade patogênica em *Mycosphaerella musicola*. Summa Phytopathologica 27:291-295. 2001.
- LEPROIVRE, P., BUSOGORO, J.P., ETAME, J.J., HADRAMI, A. EL, CARLIER, J., HARELIMANA, G., MOURICHON, X., PANIS, B., RIVEROS, A.S., SALLÉ, G., STROSSE, H. & SWUENNEN, R. Banana-*Mycosphaerella fijiensis* interactios. In: Jacome, L., Leproivre, P., Marin, D., Ortiz, R., Romero, R. & Escalant, J.V. (Eds.) *Mycosphaerella* leaf spot diseases of bananas: present status and outlok. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Workshop on Mycosphaerella leaf spot diseases, San José, Costa Rica, 20-23 may 2002, Inibap 2003, pp.151-159.
- MOREIRA, R.F.C., CORDEIRO, Z. J. M. & VILARINHOS, A. D. Caracterização genética de isolados de *Mycosphaerella musicola* por marcadores RAPD. Summa Phytopathologica 29:275-277. 2003.
- ROBINSON, R.A. Plant pathossystems. Springer Verlag, Berlim, Heidelberg, New York, 1976.
- VANDERPLANK, J.E. Plant Disease: Epidemics and control. New York, Academic Press, 1968.