

## Anais da II Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1517-3135  
Dezembro, 2006*

# ***Documentos 50***

## **Anais da II Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental**

Eduardo Lleras Pérez  
Luadir Gasparotto  
Lucinda Carneiro Garcia  
Marcos Vinícius Bastos Garcia  
Marinice Oliveira Cardoso  
Nelcimar Reis Sousa

Manaus, AM  
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**

Rodovia AM-010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara  
Caixa Postal 319, CEP 69010-970 - Manaus-AM  
Fone: (92) 3621-0300  
Fax: (92) 3621-0320  
www.cpa.embra.br/sac/

**Comitê Local de Publicações**

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*  
Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*  
Membros: *Cintia Rodrigues de Souza*  
*João Ferdinando Barreto*  
*Luadir Gasparotto*  
*Marcos Vinícius Bastos Garcia*  
*Maria Augusta Abtibol Brito*  
*Maria Perpétua Beleza Pereira*  
*Nelcimar Reis Sousa*  
*Paula Cristina da Silva Ângelo*  
*Roger Crescêncio*  
*Rogério Perin*

Revisores de texto: *Carlos Eduardo Mesquita Magalhães/Maria Augusta Abtibol Brito*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação e arte: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Foto da Capa: *Deise Maria Pessoa de Souza*

1ª edição

1ª gravação em CD-Room (2006): 50

**Todos os direitos reservados.**

**A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).**

**Cip-Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Embrapa Amazônia Ocidental.**

---

Pérez, Eduardo Lleras et al.

Anais da II Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental / (editado por) Eduardo Lleras Pérez et al.  
- Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.  
59 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; 50).

ISSN 1517-3135

1. Pesquisa. 2. Ciência. I. Título. II. Série.

CDD 501

# Controle da Sigatoka-Negra da Bananeira através da Injeção de Fungicidas no Pseudocaule das Plantas

Rita de Cássia Aquino e Silva<sup>1</sup>; Luadir Gasparotto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bolsista da FAPEAM; <sup>2</sup>Eng. Agrôn., D.Sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, gasparot@cpaa.embrapa.br

**Resumo** - A sigatoka-negra, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*, é uma doença muito destrutiva, cujas perdas na produção podem chegar a 100%. O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da injeção de fungicidas no pseudocaule das plantas no controle da doença. Foram avaliados os seguintes tratamentos (g i. a./planta): flutriafol 0,250 depositado na axila da 2ª folha a intervalos de 60 dias; flutriafol 0,250, azoxystrobin 0,250 e tiofanato metílico 0,500 injetados no pseudocaule da planta a intervalos de 30, 45 e 60 dias e flutriafol 0,125 injetado no pseudocaule da planta a intervalos de 30 e 45 dias. Na época do florescimento, quantificou-se a severidade da doença. A partir desses dados, computaram-se o número de folhas viáveis e a severidade da doença na folha de número 10 (SEV10). Análise conjunta dos dados indicam que o flutriafol na dose de 0,125 e 0,250 ml/planta, injetados no pseudocaule das plantas a intervalos de 45 e 60 dias, respectivamente, e o azoxystrobin na dose de 0,250 ml/planta, aplicado da mesma forma anterior, a intervalos de 60 dias, foram eficientes no controle da sigatoka-negra.

**Termos para indexação:** *Mycosphaerella fijiensis*, *Musa* spp., controle de doenças, tecnologia de aplicação, produção vegetal.

## Control of Black Sigatoka of Banana by Fungicide Injection into the Pseudostem of the Plant

**Abstract** - Black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*) may cause up to 100% of losses in banana production. This experiment was carried out in order to evaluate the efficiency of the injection of fungicides in pseudostem of the plants for controlling the disease. The following treatments were tested (g a.i./plant): flutriafol 0,250 deposited in the axils of the second leaf at intervals of 60 days; flutriafol 0,250, azoxystrobin 0,250 and methyl thiphanat 0,500 all injected into the pseudostem of the plant at intervals of 30, 45 and 60 days; flutriafol 0,125 a injected into the pseudostem of the plant at intervals of 30 and 45 days. At the time of the flowering, disease severity was evaluated. From these data, were calculated the number of functional leaves and the severity of disease on the leaf (SEV10). The data analysis indicate that flutriafol 0,250 and 0,125 injected into pseudostem of the plants at intervals of 45 and 60 days, respectively, and azoxystrobin 0,250 ml, applied in the same way as previously, at intervals of 60 days, were efficient in the control of the black sigatoka.

**Index terms:** *Mycosphaerella fijiensis*, *Musa* spp., disease control, application technology, crop production..

### Introdução

A sigatoka-negra, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet (fase anamórfica: *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton), é a doença mais grave da bananeira (*Musa* spp.). Os sintomas iniciais são pequenas pontuações claras ou áreas despigmentadas na face abaxial, que

progridem formando estrias marrom-claras, que podem atingir 2 a 3 mm de comprimento. 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.

Nos estádios finais da doença, as lesões apresentam-se com o centro deprimido e de

cor branco-palha. As lesões apresentam um halo interno proeminente marrom-escuro, circundado por um pequeno halo amarelo. No centro das lesões, eventualmente, podem-se visualizar pontuações escuras representadas pelas frutificações do patógeno. As lesões coalescem e causam o secamento de todo o limbo foliar.

Devido a bananeira não emitir 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; os frutos ficam pequenos, desuniformes e com maturação precoce, cujas perdas nas cultivares suscetíveis podem atingir 100% da produção.

Apesar de existirem várias cultivares resistentes à doença, a medida de controle mais prontamente disponível é o controle químico. Trabalhos desenvolvidos no Amazonas indicam que, naquelas condições, no controle químico da doença, os fungicidas sistêmicos devem ser aplicados a intervalos de 14 dias e os protetores a cada sete dias (PEREIRA et al., 2000). No Amazonas, onde as condições climáticas são altamente favoráveis à sigatoka-negra, são necessárias até 52 pulverizações/ano, quando se utilizam fungicidas protetores, e/ou 26 pulverizações com sistêmicos. Esse fato determina o aumento do custo de produção, da contaminação ambiental, dos riscos de intoxicação dos operários e favorece a pressão de seleção de estirpes do patógeno resistentes com a quebra da efetividade dos fungicidas. A forma mais prática de evitar esses problemas é reduzir o número de aplicações no decorrer do ciclo da cultura.

Gasparotto et al. (2005), avaliando diversas formas de aplicação de fungicidas em bananeira para controlar a sigatoka-negra, demonstraram que a deposição dos fungicidas flutriafol e azoxystrobin na axila da segunda folha a intervalos de 60 dias foi eficiente no controle da doença. Verificaram ainda que o flutriafol injetado no pseudocaule de plantas da cultivar Prata Anã conseguiu controlar a doença, mas causou fitotoxidez. Moreira (2004), injetando o tebuconazole no pseudocaule da bananeira, aplicado quatro

vezes a intervalos de 30 dias, conseguiu controlar a sigatoka-amarela. Moreira (2004) concluiu que essa tecnologia é viável para o controle da sigatoka-amarela, reduzindo drasticamente os custos das aplicações e a poluição ambiental, dispensa o uso de equipamentos motorizados e/ou aéreos e não depende de mão-de-obra especializada e nem das condições climáticas para ser realizada. Recomenda novas pesquisas com perspectivas de utilizá-la no controle da sigatoka-negra.

Apesar de estar sendo usada em escala comercial para o controle da sigatoka-negra nos bananais dos municípios situados no Vale da Ribeira no Estado de São Paulo, há necessidade urgente de mais pesquisas para comprovar a sua eficiência técnica e econômica.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no período de janeiro a setembro de 2005, na área experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus-AM, no primeiro ciclo de um bananal implantado com a cultivar Prata Anã. Na cova de plantio foram colocados 400 g de calcário dolomítico, 5 L de esterco de galinha, 50 g de FTE-BR12 e 240 g de superfosfato simples e em cobertura nos 2º, 4º, 7º e 10º meses após o plantio foram distribuídos a lanço 132 g de sulfato de amônio e 270 g de cloreto de potássio/planta.

Os tratamentos (Tabela 1) foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições. Cada parcela foi constituída de uma fileira de 5 plantas, espaçadas de 3 m entre plantas e 3 m entre as fileiras.

Em todos os tratamentos cujos fungicidas foram aplicados via injeção, os produtos na fórmula comercial foram injetados no pseudocaule de cada planta a 1,5 m de altura, com auxílio de uma seringa veterinária, acoplada a uma agulha tipo punção, utilizada para injetar medicamentos no úbere de vacas. No tratamento, o produto foi depositado na axila da segunda folha, sendo utilizada a mesma seringa dosadora. As aplicações iniciaram quando as plantas atingiram cerca de quatro meses de idade e foram concluídas quando as plantas emitiram o cacho, ou seja, até o início do florescimento.

**Tabela 1.** Efeito de fungicidas injetados no pseudocaule no controle da sigatoka-negra da bananeira. Manaus, AM, 2005.

Tratamentos	Dosagem do princípio ativo/planta (ml)	Local de aplicação	Intervalo entre aplicação (dias)	NFV*	SEV 10**
Testemunha	-	-	-	8,2 d***	77,1 a
Flutriafol	0,250	Axila	60	13,0 a	1,4 c
Flutriafol	0,250	Injeção	30	13,4 a	1,1 c
Flutriafol	0,250	Injeção	45	12,6 ab	4,3 c
Flutriafol	0,250	Injeção	60	13,2 a	2,2 c
Flutriafol	0,125	Injeção	30	13,1 a	2,2 c
Flutriafol	0,125	Injeção	45	10,1 bcd	12,1 bc
Azoxystrobin	0,250	Injeção	30	13,6 a	3,5 c
Azoxystrobin	0,250	Injeção	45	11,4 abc	5,1 c
Azoxystrobin	0,250	Injeção	60	12,6 ab	20,4 bc
Tiofanato metílico	0,500	Injeção	30	9,3 cd	21,3 bc
Tiofanato metílico	0,500	Injeção	45	9,2 cd	48,7 ab
Tiofanato metílico	0,500	Injeção	60	9,1 cd	36,8 bc
<b>CV (%)</b>				<b>7,3</b>	<b>68,6</b>

\*NFV - Nº de folhas viáveis no florescimento; \*\*SEV10 - Severidade da doença na folha nº 10.

\*\*\*Médias seguidas da mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As avaliações foram efetuadas nas três plantas centrais de cada parcela, computando-se, na época do florescimento, o número de folhas viáveis e a severidade da doença na folha de número 10. Na avaliação da severidade da doença foi utilizada a escala de Stover, modificada por Gauhl (OROZCO-SANTOS, 1998), onde: 1 = folhas sem sintomas da doença e aquelas com até 10 manchas; 2 = folhas com área foliar lesionada <5%; 3 = folhas com 6 - 15% de área foliar lesionada; 4 = folhas com 16 - 33% de área foliar lesionada; 5 = folhas com 34 - 50% de área foliar lesionada; 6 = folhas com área foliar lesionada >50%.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey (P=0,05).

## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 1. O número de folhas viáveis por planta (NFV) nos tratamentos flutriafol e azoxystrobin injetados no pseudocaule das plantas na dose de 0,250 ml/planta, aplicados a intervalos de 30, 45 e 60 dias, e no tratamento flutriafol injetado na dose de 0,125 ml/planta, aplicado a intervalos de 30 e 45 dias, conseguiram manter as plantas com mais de 10 folhas viáveis até o florescimento e não diferiram do flutriafol 0,250 ml/planta,

depositado na axila da segunda folha a cada 60 dias. Por outro lado, o tiofanato metílico a 0,500 ml/planta, em todos os intervalos testados não controlou a doença. O número de folhas viáveis por planta é um indicador do potencial produtivo da bananeira, pois a planta deixa de emitir folhas após o florescimento. Via de regra, considera-se que são necessárias, pelo menos, 10 folhas viáveis na época do florescimento para se obter uma produção comercial.

A severidade da doença na folha número 10 (SEV10) é um indicador se as plantas irão produzir frutos comerciais. Plantas com SEV 10 superior a 20% com certeza não irão produzir frutos comerciais. Desta forma, os tratamentos citados anteriormente que conseguiram manter as plantas com mais de 10 folhas viáveis, considerando a variável SEV 10, também foram eficientes no controle da doença.

Os resultados deste estudo demonstraram que o flutriafol e o azoxystrobin injetados no pseudocaule da bananeira foram eficientes no controle da sigatoka-negra, com efeito similar ao obtido com o flutriafol depositado na axila da segunda folha a intervalos de 60 dias.

O flutriafol e o azoxystrobin injetados no pseudocaule mostraram-se altamente eficiente no controle da doença. 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; facilidade de 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.

Vale ressaltar que, para adotar essa técnica em escala comercial, há necessidade de definir quais fungicidas podem ser injetados no pseudocaule das plantas sem causar fitotoxidez. Além disso, o uso contínuo de fungicidas sistêmicos, do mesmo grupo químico, pode levar à seleção de estirpes de *M. fijiensis* resistentes. Vários trabalhos relatam a existência de isolados de *M. fijiensis* resistentes a fungicidas (CASTRO et al., 1995; GUZMÁN & ROMERO, 1997; ROMERO & SUTTON, 1997). No controle da sigatoka-negra com fungicidas sistêmicos do grupo dos triazóis, benzimidazóis, morfolinás e estrobilurinas, não se deve realizar mais de duas aplicações contínuas de fungicidas do mesmo grupo, com o máximo de oito aplicações por ano, alternando as aplicações, de preferência com fungicidas protetores (OROZCO-SANTOS, 1998; VARGAS, 1996; VICENTE, 1998).

Os resultados da eficiência do flutriafol e do azoxystrobin, injetados no pseudocaule ou depositados na axila da segunda folha, no controle da sigatoka-negra permitem inferir a possibilidade de redução de custos operacionais e, principalmente, redução de 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, nessas duas formas de aplicação o intervalo poderá ser até 60 dias.

### Conclusão

O flutriafol e o azoxystrobin injetados no pseudocaule da bananeira mostraram-se viáveis tecnicamente para o controle da sigatoka-negra.

### Referências Bibliográficas

- CASTRO, O.; WANG, A.; CAMPOS, L. F. Análisis in vitro de la sensibilidad de *Mycosphaerella fijiensis* a los fungicidas fenarimol, tridemorph y propiconazole. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 85, n. 3, p. 382, 1995. (Abstract).
- GASPAROTTO, L.; SANTOS, A. J. T.; PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N. Avaliação de métodos de aplicação de fungicidas no controle da sigatoka-negra da bananeira. **Summa Phytopathologica**, v. 31, n. 2, p. 181-186, 2005.
- 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**, San José, v. 22, n. 1, p. 49-59, 1997.
- MOREIRA, R. S. Um novo método de executar o controle da sigatoka-amarela. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM
- OROZCO-SANTOS, M. **Manejo integrado de la Sigatoka Negra del plátano**. México, DF: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 1998. 96 p. (Folheto Técnico, 1).
- PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; COELHO, A. F.; VÉRAS, S. M. **Doenças da bananeira no Estado do Amazonas**. 2. ed. rev. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. 27 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 7).
- ROMEIRO, A. A.; SUTTON, T. B. Sensitivity of *Mycosphaerella fijiensis*, causal agent of black Sigatoka of banana, to propiconazole. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 87, n. 1, p. 96-100, 1997.
- VARGAS, V. M. M. **Prevencion y manejo de la sigatoka negra**. Caldas: Instituto Colombiano de Pesquisa Agropecuária, 1996. 29 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: INIFAP, 1998. p. 24-52.