

# CIRCULAR TÉCNICA

n. 132 - maio - 2011

ISSN 0103-4413



**Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais**  
Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União - 31170-495  
Belo Horizonte - MG - site: [www.epamig.br](http://www.epamig.br) - Tel. (31) 3489-5000



## Técnicas de aplicação de fungicidas para o controle da sigatoka-amarela da bananeira<sup>1</sup>

*Lair Victor Pereira<sup>2</sup>*

*Sebastião de Oliveira e Silva<sup>3</sup>*

*José Clélio de Andrade<sup>4</sup>*

*Marcelo Ribeiro Malta<sup>5</sup>*

*Sebastião Homero Vieira<sup>6</sup>*

### INTRODUÇÃO

A banana é a principal fruta do comércio mundial e a mais consumida, com 98% da produção ocorrendo em países em desenvolvimento. Em 2006, 107 países integraram a lista de produtores de banana, somando uma produção de 70,76 milhões de toneladas, sendo a Índia, Brasil, China, Filipinas e Equador responsáveis por metade da produção mundial (FAO, 2006). Ainda, segundo dados da FAO (2006), Guatemala com 55,5 t/ha, Costa Rica com 55,1 t/ha e Honduras com 43,3 t/ha são países com maiores produtividades, enquanto no Brasil, a produtividade é de apenas 14,1 t/ha.

No Brasil, o estado de São Paulo é o maior produtor, com 1.178,140 mil toneladas e produtividade de 22 t/ha, seguido da Bahia, com 971 mil toneladas e produtividade de 14 t/ha, de Santa Catarina, com 668 mil toneladas e produtividade de 21 t/ha, e de Minas Gerais, com 550,5 mil toneladas e produtividade de 15 t/ha (RODRIGUES; LEITE, 2008).

Essa discrepância na produtividade da bananicultura, tanto entre países como entre os Estados brasileiros, deve-se a fatores, como: variedade cultivada e nível tecnológico. Dentro de nível tecnológico, o manejo inadequado da cultura, a falta de irrigação e de controle de doenças são as principais causas desses baixos rendimentos.

A incidência generalizada da sigatoka-amarela e, mais recentemente, da sigatoka-negra, em algumas regiões do Brasil, aliadas à inexistência de controle e uso de variedades suscetíveis, é a principal causa do baixo rendimento da bananicultura brasileira.

Vários trabalhos de pesquisa têm sido desenvolvidos no Brasil e no mundo, visando o controle dessas duas doenças. Diferentes fungicidas, formulações, técnicas de aplicação e práticas de manejo cultural têm sido testados para o controle, com o intuito de aumentar o rendimento, reduzir custos, além da praticidade de aplicação em função do porte da cultivar, topografia do terreno e tamanho da lavoura.

<sup>1</sup>Circular Técnica produzida pela EPAMIG Sul de Minas. Tel.: (35) 3821-6244. Correio eletrônico: [uresm@epamig.br](mailto:uresm@epamig.br). Projeto de pesquisa financiado pelo CNPq e EMBRAPA.

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc., Pesq. EPAMIG Sul de Minas/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: [lair@epamig.br](mailto:lair@epamig.br)

<sup>3</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, D.Sc., Pesq. Embrapa Mandioca e Fruticultura, CEP 44380-000 Cruz das Almas-BA. Correio eletrônico: [ssilva@cnpmf.embrapa.br](mailto:ssilva@cnpmf.embrapa.br)

<sup>4</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc., Pesq. SEAPA/EPAMIG Sul de Minas/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: [jclelio@epamig.br](mailto:jclelio@epamig.br)

<sup>5</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul de Minas/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: [marcelomalta@epamig.br](mailto:marcelomalta@epamig.br)

<sup>6</sup>Técnico Agrícola, Extensionista EMATER-MG, CEP 37511-000 Piranguçu-MG. Correio eletrônico: [pirangucu@emater.mg.gov.br](mailto:pirangucu@emater.mg.gov.br)

O uso de variedades resistentes é uma técnica eficiente e econômica, entretanto esbarra na aceitação dos consumidores, exigentes quanto ao paladar, com relação às variedades tradicionais.

Martinez e Yamashiro (1989), ao compararem várias técnicas de aplicação de fungicidas para o controle das sigatoka-amarela, relatam que o triadimenol concentrado emulsionável (CE) 250 e o propiconazole 250 CE aplicados, via pseudocaule, seja por esborrifamento das bainhas, seja injetados por meio de seringa ou palito embebido no produto, podem ser recomendados para o controle da doença, com vantagem em eficiência e economia, em relação à pulverização, principalmente nos plantios em terrenos acidentados e cultivares de porte alto.

Oliveira Cezar et al. (2002) relatam que a aplicação de benomil ou propiconazole via injeção, correspondendo a 0,0135 g/planta e 0,0270 mL/planta de cada princípio ativo, apresentou eficiência semelhante à pulverização, no controle da sigatoka-amarela, com os mesmos produtos, controlando em 95% o aparecimento de sintomas por até 70 dias.

Nogueira, Ferrari e Santos (2009) relatam que o fungicida flutriafol a 0,250 g do princípio ativo/planta em uma única aplicação na axila da folha nº 2 da bananeira foi mais eficiente no controle da sigatoka-negra que esse mesmo produto a 125 ou 250 g do princípio ativo/hectare ou difeconazole a 100 g/ha e epoxiconazole + pyraclostrobin na dose de 25,0 + 66,5 g do ingrediente ativo (i.a.)/ha em quatro pulverizações de 14 em 14 dias.

Trabalhos realizados pela Embrapa Amazônia Ocidental mostram que os fungicidas flutriafol a 2,0 mL/planta e azoxystrobin a 1,0 mL/planta, em duas aplicações na axila da segunda folha aberta, por ciclo da cultura da bananeira, foram mais eficientes e econômicos no controle da sigatoka-negra que o tratamento convencional por meio de pulverizações foliares, onde são necessárias 20 a 28 aplicações/ano com fungicidas sistêmicos (GASPAROTO; PEREIRA, 2006).

A maioria dos plantios de bananas do estado de Minas Gerais, principalmente na região Sul de Minas, é explorada por pequenos produtores em terrenos de topografia acidentada. Muitos deles ainda usam a cultivar Prata, que é de porte alto. Isso dificulta o uso de métodos convencionais de controle químico como pulverização e até mesmo aplicação de fungicida na axila das folhas.

Com base nestas informações, este trabalho objetivou avaliar a eficiência técnica e econômica da

aplicação de diferentes fungicidas, por meio de injeção e de espeto embebido com fungicida, introduzido no pseudocaule da bananeira, para o controle da sigatoka-amarela.

## METODOLOGIA

Este experimento foi conduzido num bananal da cultivar Prata-Anã, com oito anos de idade, a uma altitude de 1.300 m, em terreno de encosta íngreme, localizado no Km 12, às margens da Rodovia Piranguçu (MG) – Campos do Jordão (SP), no município de Piranguçu.

O solo onde está implantado o bananal é classificado como Argilo-arenoso, com bom nível de fertilidade.

No período de realização da pesquisa (março de 2007 a julho de 2008), a precipitação anual foi de 1.480 mm, a umidade relativa do ar variou de 60% a 85% e as temperaturas média, mínima e máxima foram de 22 °C, 13 °C e 26,5 °C, respectivamente. No período de junho a agosto ocorreram as menores temperaturas que chegaram a 4,0 °C e precipitação inferior a 20 mm.

Foram testadas as técnicas de aplicação de fungicidas no pseudocaule a 50 cm do solo, via injeção (Fig.1), e espetos embebidos (Fig.2), usando os seguintes fungicidas: flutriafol 125 solução concentrada (SC), pyraclostrobin 250 CE, difeconazole 250 CE e epoxiconazole + pyraclostrobin solução emulsionável (SE) (50 + 133). Esses fungicidas foram testados na concentração de 25% de seus produtos comerciais, diluídos em água. As aplicações foram feitas de dois em dois meses e as avaliações mensalmente.

Para cada tratamento foram selecionadas 15 plantas no estádio “chifrão”, já apresentando sintomas de sigatoka-amarela (manchas ou estrias marrom-escuras). Essas 15 plantas foram subdivididas em três parcelas de cinco plantas cada, constituindo três repetições por tratamento. Como testemunha, também foram selecionadas três parcelas de cinco plantas cada, no mesmo estádio, as quais não receberam nenhum tratamento.

As aplicações, bem como as avaliações, tiveram início em 15 de março de 2007 e estenderam-se até 15 de maio de 2008, totalizando oito aplicações. Foram realizadas 17 avaliações até julho de 2008. Na análise estatística, considerou-se apenas a média das três últimas avaliações, que coincidiram com a época da emissão dos cachos.



José Clélio de Andrade

Figura 1 - Controle por meio de injeção de fungicida no pseudocaule



José Clélio de Andrade

Figura 2 - Controle por meio de espeto embebido de fungicida no pseudocaule

As variáveis utilizadas para avaliar a eficiência dos tratamentos foram: números de folhas atacadas, número de folhas sem sintomas, número de folhas funcionais e a porcentagem do número de folhas funcionais em relação ao número total de folhas (atacadas + sem sintomas). Como folhas funcionais consideraram-se aquelas que, no momento de cada avaliação, apresentavam pelo menos 50% de área foliar completamente verde. Os dados foram submetidos à análise de variância e os tratamentos comparados pelo teste de Tuckey.

Para aplicação via espeto embebido, utilizaram-se espetos de pínus (espetos para churrascos), medindo 25,0 cm de comprimento por 0,4 cm de diâmetro, os quais eram introduzidos obliquamente no pseudocaule da bananeira, até 4/5 do seu comprimento. Para saber a quantidade da calda fúngica embebida por espeto, foi realizado em laboratório, um teste de embebição máxima, na calda fúngica a 25,0%. Os resultados mostraram que o tempo foi de 60 minutos, sendo que cada espeto embebeu em média 1,0 mL.

No caso da aplicação via injeção, foram injetados 4,0 mL/planta da calda fúngica, por meio de uma seringa descartável de 20,0 mL.

Durante as aplicações foram feitos testes de rendimento de cada uma das técnicas. Os resultados desses testes mostraram que, com dois operadores, o rendimento da aplicação pela técnica de injeção foi de apenas uma planta por minuto, enquanto que o rendimento pela técnica do espeto foi de duas plantas por minuto/operador.

Quanto ao consumo do produto/hectare, pela técnica da injeção (4,0 mL/planta), a concentração de 25,0%/L do produto dará para aplicar em 1 mil plantas. Considerando duas plantas por touceira, no espaçamento 3,0 x 3,0 m (1.111 covas/hectare), um litro do produto dará para tratar, aproximadamente, 0,45 ha. Pela técnica do espeto (1,0 mL/planta), serão tratadas 4 mil plantas, ou seja, 1,8 ha.

## RESULTADOS

De acordo com os dados do Quadro 1, as plantas tratadas com os fungicidas, independentemente da técnica de aplicação, apresentaram um número significativamente maior de folhas sem sintomas (FSS), folhas funcionais (FF) e relação folhas funcionais/folhas totais (FF/FT) e menor número de folhas atacadas (FA) que a testemunha. Esse resultado mostra que as técnicas de aplicação e fungicidas testados foram eficientes no controle da sigatoka-amarela.

Os tratamentos com fungicidas proporcionaram, em média, 4,00 FSS, 3,91 FF e uma relação FF/FT de 27,95 a mais e 3,47 FA a menos que a testemunha.

O fungicida flutriafol aplicado via espeto proporcionou maior número de FSS, FF, relação FF/FT, e menor número de FA que os demais fungicidas. Além disso, o número de FF e a relação FF/FT, onde foi aplicado o flutriafol, também foram significativamente maiores que para os demais fungicidas, independentemente da técnica de aplicação (Quadro 2).

QUADRO 1 - Valores médios do número de folhas sem sintomas (FSS), folhas atacadas (FA) e folhas funcionais (FF) e relação FF/FT em função dos fungicidas aplicados via espeto e injeção, para o controle da sigatoka-amarela, em comparação com a testemunha – Lavras, MG, 2010

Tratamento	FSS	FA	FF	Relação FF/FT (%)
Flutriafol (espeto)	11,00a	3,00e	13,75a	98,23a
Flutriafol (injeção)	9,50b	3,72d	12,67b	94,40a
Piraclostobin (espeto)	9,42b	3,75d	11,25c	85,48b
Piraclostobin (injeção)	9,42b	4,33d	11,83bc	86,05b
Epoxiconazol + Piraclostrobin (espeto)	9,67b	4,00d	11,83bc	86,55b
Epoxiconazol + Piraclostrobin (injeção)	8,92bc	5,33c	11,92bc	83,62c
Difeconazol (espeto)	8,33c	5,83bc	18,16b	84,12c
Difeconazol (injeção)	8,42c	6,08b	11,91bc	83,90c
Testemunha	5,33d	8,00a	8,25d	59,84d

NOTA: Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical não diferem entre si, pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

FT - Folhas totais.

QUADRO 2 - Valores médios do número de folhas sem sintomas (FSS), folhas atacadas (FA) e folhas funcionais (FF) e relação FF/FT em função do fungicida e da técnica de aplicação para o controle da sigatoka-amarela, Lavras - MG, 2010

Fungicidas	FSS		FA		FF		FF/FT	
	Injeção	Espeto	Injeção	Espeto	Injeção	Espeto	Injeção	Espeto
Flutriafol	9,50 Ab	11,00 Aa	3,92 Ca	3,00 Cb	12,67 Ab	13,75 Aa	94,40 Ab	98,23 Aa
Piraclostobin	9,42 Aa	9,42 Ba	4,33 Ca	3,75 Bb	11,83 Ba	11,85 Ba	86,05 Ba	85,48 Ba
Epoxiconazol+ Piraclostrobin	8,92 Bb	9,67 Ba	5,33 Ba	4,00 Bb	11,92 Ba	11,83 Ba	83,62 Bb	86,55 Ba
Difeconazol	8,42 Ba	8,33 Ca	6,08 Aa	5,83 Aa	11,91 Ba	12,16 Ba	83,90 Ba	84,12 Ba

NOTA: Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na vertical e maiúscula na horizontal, dentro de cada variável analisada, não diferem entre si, pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

FT - Folhas totais.

De modo geral, as plantas tratadas com fungicidas aplicados via espeto embebido no produto apresentaram ligeira superioridade quanto à eficiência no controle da sigatoka-amarela, com a aplicação via injeção, aumentando, em média, 0,54 o número de FSS e 0,92 a menos o número de FA.

No caso da aplicação do fungicida flutriafol via espeto, verifica-se aumento do número de FSS, FF e relação FF/FT de 1,50, 1,08 e 3,83, respectivamente, ao passo que o número de FA foi reduzido em 0,92.

A maior eficiência com a aplicação dos fungicidas via pseudocaule, por meio de espeto embebido, em relação aos resultados obtidos por Martinez e Yamashiro

(1989), pode ser atribuída ao tempo de embebição, ao tipo de espeto e à quantidade absorvida, fatores bastante diferentes. Neste trabalho, usou-se espeto de pínus que tem maior capacidade de embebição que os de bambu. O tempo de embebição utilizado foi de 60 minutos contra, apenas 1 minuto no trabalho de Martinez e Yamashiro (1989). Os fungicidas, concentrações, intervalos e número de aplicações são diferentes nos dois trabalhos, o que dificulta a comparação dos resultados.

Quando fungicidas e técnicas de aplicação têm eficiência semelhante, outros aspectos técnicos e econômicos têm que ser levados em consideração.



Com base nos testes de rendimento de mão de obra e quantidade de produto gasto na aplicação por espeto, um operador aplica duas plantas por minuto, enquanto que, por injeção, são necessários dois operadores para aplicar, em média, uma planta/minuto, ou seja, quatro vezes mais que a aplicação por espeto.

Nos testes de embebição, cada espeto embebe 1,0 mL da calda fungicida, ou seja, 1,0 mL/planta, ao passo que, via injeção, foram aplicados 4,0 mL/planta. Considerando que neste trabalho todos os fungicidas foram aplicados na mesma concentração (25%), conclui-se que o consumo de fungicida na aplicação via injeção foi quatro vezes maior que via espeto.

Além dos aspectos técnicos e econômicos, a aplicação de fungicidas por meio de espeto ou injeção apresenta menores riscos de intoxicação do operador, do consumidor e contaminação do meio ambiente, em relação ao método tradicional por pulverização. O menor risco de intoxicação do consumidor é explicado pelo fato de o produto ser aplicado somente até as vésperas da emissão do cacho, o que leva no mínimo quatro meses até a sua colheita, prazo este bastante superior ao período de carência da maioria dos fungicidas recomendados para o controle da sigatoka-amarela e sigatoka-negra da bananeira.

No caso da aplicação via espeto ou injeção o fungicida é introduzido na planta e, após o seu efeito no controle da doença, sofre um processo de biodegradação, o que impede de entrar em contato com o meio ambiente, como no caso da pulverização.

Com base nestas informações, a aplicação de fungicidas via espeto, para o controle da sigatoka-amarela, é mais vantajosa em termos de eficiência, economia, praticidade, acessível a todos os bananicultores, independentemente dos recursos financeiros, tamanho e topografia do bananal e porte da cultivar.

## CONCLUSÃO

A técnica de aplicação de fungicidas via espeto embebido no produto é a mais recomendável para o controle da sigatoka-amarela pela sua eficiência, economia, praticidade e menores riscos de intoxica-

ção de operadores e consumidores e de contaminação do meio ambiente.

O fungicida flutriafol foi o mais eficiente no controle da sigatoka-amarela, independentemente da técnica de aplicação.

De modo geral, os fungicidas testados, já recomendados para o controle da sigatoka-negra, também foram eficientes no controle da sigatoka-amarela.

## REFERÊNCIAS

- FAO. Faostat. **Producción:** cultivos bananos. Rome, 2006. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 25 mar. 2008.
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R., Avanços no controle da Sigatoka negra da bananeira. **Summa Phytopathologica**, v.32, p.122-125, 2006. Suplemento: 29<sup>o</sup> Congresso Paulista de Fitopatologia, Botucatu.
- MARTINEZ, J.A.; YAMASHIRO, T. Novas técnicas de aplicação de defensivos utilizados no controle do patógeno causador da Sigatoka amarela da bananeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989. p.41-47.
- NOGUEIRA, E.M. de C.; FERRARI, J.T.; SANTOS, A.J.T. Sigatoka-negra: métodos de controle com fungicidas aplicados em pulverização e na axila da folha. **O Biológico**, São Paulo, v.71, n.1, p.53-57, 2009.
- OLIVEIRA CÉZAR, Z. de et al. Efeito da aplicação de fungicidas via injeção no controle da Sigatoka amarela (*Mycosphaerella musicola* Leach) na bananeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.
- RODRIGUES, M.G.V.; LEITE, M.A.V. Aspectos socioeconômicos da bananicultura. **Informe Agropecuário**. Bananicultura irrigada: inovações tecnológicas, Belo Horizonte. v.29, n.245, p.7-12, jul./ago. 2008.