

Avaliação de métodos de aplicação de fungicidas no controle da sigatoka-negra da bananeira

Luadir Gasparotto¹, Alexandre J.T. dos Santos², José Clério R. Pereira¹, Mirza C.N. Pereira¹

¹Embrapa Amazônia Ocidental, CP 319, CEP 69011-970, Manaus, AM., e-mail: gasparot@cmaa.embrapa.br; ²Plantec, CP 39, CEP 13495-000, Itacaré, SP., e-mail: plantec@uol.com.br.

Data de chegada: 03/05/2004. Aceito para publicação em: 10/11/2004.

Autor(a) para correspondência: Luadir Gasparotto.

1071

RESUMO

Gasparotto, L.; Santos, A.J.T. dos; 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, p.181-186, 2005.

A sigatoka-negra, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*, é uma doença muito destrutiva, cujas perdas na produção podem chegar a 100%. Instalaram-se dois ensaios para avaliar métodos de aplicação de fungicidas no controle da doença. No primeiro ensaio, testaram-se (g i. a./planta): flutriafol 0,125; 0,250; 0,375 e 0,5 e triadimenol 0,75, depositados na axila da 2ª folha; flutriafol 0,250 injetado no pseudocaule da planta; flutriafol granulado 0,225 e 0,5 e triadimenol granulado 0,75, depositado no orifício efetuado para remoção do perfilho; flutriafol granulado 0,45, distribuído num sulco de 20 cm ao redor da planta-mãe; flutriafol 0,375, diluído em 5 mL de água e pulverizado na axila da 1ª e 2ª folha; triadimenol granulado 0,75, depositado na axila da 2ª folha; propiconazole 100 mL/ha, aplicado via pulverização; e a testemunha. No segundo ensaio, avaliaram-se os tratamentos (g i. a./planta): flutriafol 0,250 a cada 30, 45 e 60 dias; flutriafol 0,375 a cada 30, 45, 60 e 75 dias, flutriafol 0,5 a cada 45, 60 e 75 dias; triadimenol 0,75 a cada 30 dias; depositando-os na axila da 2ª folha; flutriafol 0,250 a cada 30 dias, injetado no pseudocaule; propiconazole 100 mL ha, via pulverização a cada 15 dias; e a testemunha. No primeiro ensaio,

quantificou-se a severidade da doença aos 7, 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a aplicação dos fungicidas. No segundo, no florescimento, registraram-se o número de folhas viáveis e a severidade da doença na folha número 10 e, na colheita, o número de folhas viáveis e o peso dos cachos, das pencas e dos frutos. No primeiro ensaio, o flutriafol 0,125; 0,250; 0,375 e 0,5, depositado na axila da 2ª folha; flutriafol 0,250, injetado no pseudocaule, e flutriafol granulado 0,225, distribuído em sulco, mantiveram as plantas com mais de 10 folhas viáveis até 75 dias após a aplicação. No segundo ensaio, o flutriafol 0,250, depositado na axila da 2ª folha a intervalos de 45 dias, e 0,375 a cada 60 dias foram eficientes no controle da doença. O flutriafol injetado no pseudocaule e o triadimenol depositado na axila causaram severa fitotoxidez. Nos menores intervalos, o flutriafol depositado na axila induziu escurecimento e descolamento das bainhas, predispondo a planta ao tombamento, após a emissão do cacho; porém, à medida que se ampliou o intervalo, os sintomas de fitotoxidez foram reduzidos. Nos tratamentos em que o fungicida foi depositado na axila não houve necessidade de continuar as aplicações após a planta emitir o cacho.

Palavras-chave adicionais: *Mycosphaerella fijiensis*, *Musa* spp., controle de doenças, tecnologia de aplicação, produção vegetal.

ABSTRACT

Gasparotto, L.; Santos, A.J.T. dos; Pereira, J.C.R.; Pereira, M.C.N. Evaluation of application methods of fungicides to control of black sigatoka of banana. *Summa Phytopathologica*, v.31, p.181-186, 2005.

Black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*) may cause up to 100% losses in banana production. Two experiments were carried out in order to evaluate the methods of application fungicides for controlling this disease. In the first experiment, the following products were tested (g a. i./plant): flutriafol 0.125; 0.250; 0.375 and 0.5, and triadimenol 0.75, applied in the axils of the leaves; flutriafol 0.250 injected into the pseudostem of the plant; flutriafol granulated 0.225 and 0.5, and triadimenol 0.75, applied in a hole made with a tool used for removing suckers; flutriafol granulated 0.45, distributed in a furrow of 20 cm deep; flutriafol 0.375, diluted in 5 ml of water and sprayed into leaves axils; triadimenol granulated 0.75, applied in the axil of the leaf; propiconazole 100 mL/ha, sprayed and a control. In a second

experiment, the treatments evaluated were (g a. i./plant): flutriafol 0.250 applied every 30, 45 and 60 days; flutriafol 0.375 applied every 30, 45, 60 and 75 days, flutriafol 0.5 every 45, 60 and 75 days; and triadimenol 0.75 every 30 days, applied in the axils of the leaves. Flutriafol 0.250 applied every 30 days, was injected in the pseudostem, and propiconazole 100 mL/ha was sprayed every 15 days. In the first experiment, disease severity was evaluated on 7, 15, 30, 45, 60 and 75 days after the application of fungicides. In the second experiment, the number of functional leaves and the severity of disease on the leaf nº 10 were assessed during flowering. By the harvest, there were evaluated the number of functional leaves and the weight of bunches, hands, and fruits. In the first experiment, the following treatments:

flutriafol 0.125, 0.250, 0.375 and 0.5, applied in the axils of the leaves; flutriafol 0.250, injected in the pseudostem, and flutriafol granulated 0.225, distributed in the furrow, resulted in plants with more than 10 functional leaves, until the 75 days after application. In the second experiment, the flutriafol 0.250, applied in the axils at intervals of 45 days, and 0.375 at each 60 days were efficient to control the disease. The flutriafol, applied in the pseudostem, and triadimenol, applied in

the axils, showed intense fitotoxicity. In the shorter application intervals, the flutriafol induced the darkening and detachment of the sheath, predisposing the plants to bend, after the emission of the bunches; however with longer intervals between applications, the fitotoxicity symptoms were reduced. In the treatments where the fungicide was applied in the axil, it was not necessary to continue the applications after the emission of the bunch.

Additional keywords: *Mycosphaerella fijiensis*, *Musa* spp., disease control, application technology, crop production.

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 ao fato de a bananeira não mais 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 (10). 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.

Neste trabalho avaliaram-se diferentes métodos de aplicação de fungicidas no controle da sigatoka-negra da bananeira.

Os ensaios foram desenvolvidos na área experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus-AM, em plantas da cv. Prata Anã, no 4º ciclo da cultura.

Foram instalados dois ensaios. O primeiro, desenvolvido no período de 11 de julho a 19 de setembro de 2002, para avaliar diferentes formas de aplicação do flutriafol, propiconazole e triadimenol; o segundo, desenvolvido no período de 12 de novembro de 2002 a 30 de julho de 2003, para definir a dosagem e o intervalo de aplicação do flutriafol na axila da 2ª folha.

Em ambos os ensaios, os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por uma fileira de cinco plantas, espaçadas de 3 x 3 m entre si. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas entre si pelo teste de Tukey (P=0,05).

Ensaio nº 1: Avaliação de diferentes formas de aplicação do flutriafol, propiconazole e triadimenol no controle da sigatoka-negra

Foram avaliados os tratamentos: testemunha sem aplicação de fungicidas; flutriafol SC-0,125 mL/planta; 0,250 mL/planta; 0,375 mL/planta e 0,500 mL/planta, depositados na axila da 2ª folha com auxílio de uma seringa dosadora; flutriafol SC-0,250 mL/planta injetado no pseudocaule da planta a 1 m do solo com auxílio de uma seringa dosadora; flutriafol G-0,225 g/planta e flutriafol SC-0,500 mL/planta, depositados no orifício feito com a "lurdinha", equipamento utilizado para remoção dos perflhos (1); flutriafol G-0,450 g/planta depositado no solo num sulco de 20 cm feito ao redor da planta-mãe; flutriafol SC-0,375 mL/planta diluído em 5 ml de água e pulverizado nas axilas da 1ª e 2ª folha; triadimenol G-0,75 g/planta depositado na axila da 2ª folha; triadimenol CE-0,75 mL/planta, depositado na axila da 2ª folha com auxílio de uma seringa dosadora; triadimenol CE-0,75 mL/planta, colocado no orifício efetuado para remoção do perflho; e propiconazole-100 mL/ha, aplicado com um pulverizador costal motorizado, utilizando 400 L de água/ha.

As aplicações foram efetuadas no mesmo dia, após a identificação e marcação da 2ª folha. As avaliações da severidade da doença foram efetuadas aos 7, 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a aplicação dos fungicidas, considerando-se como área útil as três plantas centrais de cada parcela, utilizando-se a escala de Stover modificada (9), na qual: 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%.

A partir dessa avaliação, computaram-se: o número de folhas viáveis/planta, considerando-se como viáveis as folhas que apresentavam o limbo foliar com área lesionada correspondente até a nota 3 da escala de Stover modificada (9); a SM correspondendo à severidade da doença na folha número 2, marcada no dia da aplicação do fungicida, e a S5/11 correspondendo à severidade média da doença nas folhas de número 5 até a número 11 no dia da avaliação.

Ensaio nº 2: Aplicação do flutriafol na axila das folhas para definir dosagem e intervalos entre as aplicações

Foram avaliados os tratamentos: testemunha sem aplicação de fungicidas; flutriafol SC-0,250 mL/planta a intervalos de 30, 45 e 60 dias; flutriafol SC-0,375 mL/planta a intervalos de 30, 45, 60 e 75

dias; flutriafol SC-0,500 mL/planta a intervalos de 45, 60 e 75 dias; triadimenol CE-0,75 mL/planta a intervalos de 30 dias, todos depositados na axila da 2ª folha com auxílio de uma seringa dosadora; flutriafol SC-0,250 mL/planta a intervalos de 30 dias, injetado no pseudocaule da planta a 1 m do solo, com auxílio de uma seringa dosadora; e propiconazole-100 mL/ha aplicado a intervalos de 15 dias com um pulverizador costal motorizado, utilizando 400 L de água/ha. As aplicações foram efetuadas até a emissão do cacho, exceto a pul-

verização com propiconazole, efetuada até a colheita do cacho.

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 número 10 e, na colheita, o número de folhas viáveis e o peso dos cachos, das pencas e dos frutos.

Os resultados obtidos no primeiro ensaio encontram-se nas Tabelas 1 e 2. A severidade da doença passou a mostrar diferen-

Tabela 1. Efeito de diferentes formas de aplicação de fungicidas no controle da sigatoka-negra da bananeira. Manaus, AM, 2002.

Tratamentos (dose/planta)	1ª Avaliação - 7 dias			2ª Avaliação - 15 dias			3ª Avaliação - 30 dias		
	NFV*	SM**	S5/11***	NFV	SM	S5/11	NFV	SM	S5/11
Testemunha	8,2 ab	0	5,66 ab	7,4 e	0	6,28 a	7,9 def	1,58 a	5,83 ab
Flutriafol SC-0,125 mL ¹	7,5 b	0	6,03 a	7,8 de	0	5,92 ab	9,7 bc	0,71 b	3,10 cde
Flutriafol SC-0,250 mL ¹	7,9 ab	0	5,66 ab	8,5 bcde	0	5,27 abc	10,5 abc	0,73 b	2,51 de
Flutriafol SC-0,375 mL ¹	8,2 ab	0	5,49 ab	9,1 abcd	0	4,20 bc	11,4 a	0,71 b	1,79 e
Flutriafol SC-0,500 mL ¹	8,9 a	0	4,86 ab	9,6 ab	0	3,59 c	10,8 ab	0,81 b	2,20 de
Flutriafol SC-0,250 mL ²	9,1 a	0	4,71 ab	9,2 abc	0	3,77 c	9,7 bc	0,71 b	2,90 cde
Flutriafol G-0,225 g ³	7,5 b	0	5,87 a	****	****	****	7,7 ef	1,03 b	6,19 a
Flutriafol SC-0,500 mL ³	7,1 b	0	6,14 a	****	****	****	7,5 f	0,93 b	6,45 a
Flutriafol G-0,450 g ⁴	8,9 a	0	4,96 ab	9,5 ab	0	3,95 bc	9,0 cde	1,03 b	4,14 c
Flutriafol SC-0,375 mL ⁵	9,2 a	0	4,21 b	10,3 a	0	3,69 c	10,0 abc	0,85 b	3,42 cd
Triadimenol G- 0,75 g ¹	8,2 ab	0	5,55 ab	8,0 cde	0	5,18 abc	9,1 cde	0,78 b	4,38 bc
Triadimenol CE-0,75 mL ¹	8,1 ab	0	6,11 a	7,9 cde	0	5,57 abc	7,6 ef	0,77 b	5,81 ab
Triadimenol CE- 0,75 mL ³	7,4 b	0	5,96 a	****	****	****	7,6 ef	1,88 a	6,03 a
Propiconazole-100 mL/ha ⁶	8,4 ab	0	5,78 ab	8,6 bcde	0	5,64 abc	9,3 bcd	0,88 b	3,76 cd

*NFV: Número de folhas viáveis; **SM: Severidade da doença na folha nº 2 marcada no dia da aplicação do fungicida; ***S5/11: Severidade da doença nas folhas de nº 5 até a nº 11 no dia da avaliação da doença; ****NÃO avaliado devido à fitotoxicidez. SM e S5/11 (Dados transformados para raiz quadrada de $x + 0,5$). ¹Depositado na axila da 2ª folha, com auxílio de uma seringa dosadora; ²Injetado, com auxílio de uma seringa dosadora, no pseudocaule da planta a 1 m do solo; ³Colocado no orifício feito com a lurdirinha para remoção do perfilho; ⁴Depositado no solo num sulco de 20 cm feito ao redor da planta; ⁵Diluído em 5 mL de água e pulverizado nas axilas das folhas 1 e 2; ⁶Aplicação via pulverização das folhas. Médias dentro de cada coluna, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Efeito de diferentes formas de aplicação de fungicidas no controle da sigatoka-negra da bananeira. Manaus, AM, 2002.

Tratamentos (dose/planta)	4ª Avaliação - 45 dias			5ª Avaliação - 60 dias			6ª Avaliação - 75 dias		
	NFV*	SM**	S5/11***	NFV	SM	S5/11	NFV	SM	S5/11
Testemunha	7,9 f	4,57 a	4,88 ab	8,4 c	7,81 a	4,67 b	8,0 g	10,02 a	5,28 a
Flutriafol SC-0,125 mL ¹	10,9 abc	0,79 fg	1,73 de	11,6 ab	2,09 b	2,03 cde	11,2 cde	3,04 cd	3,11 bcdef
Flutriafol SC-0,250 mL ¹	11,2 ab	0,73 g	1,49 e	12,4 ab	1,16 b	1,60 de	13,1 ab	1,72 d	2,36 def
Flutriafol SC-0,375 mL ¹	12,0 a	1,25 defg	1,25 e	12,8 a	1,13 b	1,51 e	13,8 a	1,74 d	2,01 f
Flutriafol SC-0,500 mL ¹	11,7 ab	1,13 defg	2,36 cde	12,2 ab	1,48 b	1,75 de	12,9 abc	2,46 d	2,23 ef
Flutriafol SC-0,250 mL ²	10,5 abcd	1,06 efg	2,03 de	11,4 ab	1,96 b	2,53 cd	11,5 bcd	4,15 bcd	2,93 bcdef
Flutriafol G-0,225 g ³	8,3 ef	4,13 ab	5,15 a	8,5 c	7,15 a	5,11 ab	9,6 efg	7,68 ab	3,42 cdef
Flutriafol SC-0,500 mL ³	8,2 ef	3,14 c	4,97 ab	8,3 c	6,70 a	5,10 ab	9,4 fg	7,74 ab	3,56 bcd
Flutriafol G-0,450 g ⁴	9,5 cde	1,70 def	3,62 bc	11,5 ab	2,52 b	1,96 cde	11,5 bcd	5,21 bcd	2,42 cdef
Flutriafol SC-0,375 mL ⁵	10,4 bcd	2,05 d	2,99 cd	11,9 ab	2,93 b	2,13 cde	9,8 def	6,74 ab	3,19 bcdef
Triadimenol G-0,75 g ¹	9,3 def	1,96 de	2,89 cd	11,7 ab	2,23 b	1,91 de	9,5 efg	6,25 bc	2,99 bcdef
Triadimenol CE-0,75 mL ¹	****	****	****	****	****	****	****	****	****
Triadimenol CE-0,75 mL ³	7,9 f	3,46 bc	5,67 a	8,1 c	7,05 a	5,63 a	9,0 fg	7,72 ab	3,96 b
Propiconazole-100 mL/ha ⁶	10,2 bcd	1,71 def	2,95 cd	11,3 b	2,16 b	2,88 c	10,7 def	2,70 cd	3,69 bc

*NFV: Número de folhas viáveis; **SM: Severidade da doença na folha nº 2 marcada no dia da aplicação do fungicida; ***S5/11: Severidade da doença nas folhas de nº 5 até a nº 11 no dia da avaliação da doença; ****NÃO avaliado devido à fitotoxicidez. SM e S5/11 (Dados transformados para raiz quadrada de $x + 0,5$). ¹Depositado na axila da 2ª folha, com auxílio de uma seringa dosadora; ²Injetado, com auxílio de uma seringa dosadora, no pseudocaule da planta a 1 m do solo; ³Colocado no orifício feito com a lurdirinha para remoção do perfilho; ⁴Depositado no solo num sulco de 20 cm feito ao redor da planta; ⁵Diluído em 5 mL de água e pulverizado nas axilas das folhas 1 e 2; ⁶Aplicação via pulverização das folhas. Médias dentro de cada coluna, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Efeito de fungicidas no controle da sigatoka-negra da bananeira, aplicados na axila da 2ª folha. Manaus, AM, 2003.

Tratamentos(dose/planta)	Florescimento		Colheita			
	NFV****	SEV10*****	NFV	Peso cacho(kg)	Peso penca(g)	Peso fruto(g)
Testemunha	09,90 e	3,74 a	0 e	11,08 b	1283 b	81,63 c
Flutriafol - 0,250/30*	17,15 ab	0,71 d	3,83 abc	16,98 a	1774 a	105,88 ab
Flutriafol - 0,250/45*	16,83 ab	0,71 d	3,33 abc	13,89 ab	1486 ab	96,32 abc
Flutriafol - 0,250/60*	14,08 d	1,23 cd	4,23 ab	13,72 ab	1392 ab	89,25 bc
Flutriafol - 0,375/30*	17,38 ab	0,71 d	4,73 a	15,47 ab	1650 ab	104,96 ab
Flutriafol - 0,375/45*	17,88 a	0,71 d	4,10 ab	15,55 ab	1535 ab	98,12 abc
Flutriafol - 0,375/60*	17,85 a	0,71 d	3,10 abcd	15,42 ab	1753 a	113,28 a
Flutriafol - 0,375/75*	13,45 d	1,28 bc	0,23 e	16,44 a	1777 a	108,90 ab
Flutriafol - 0,500/45*	17,73 a	0,71 d	3,57 abc	15,78 ab	1757 a	107,15 ab
Flutriafol - 0,500/60*	17,31 ab	0,71 d	2,10 bcde	15,11 ab	1599 ab	106,88 ab
Flutriafol - 0,500/75*	15,00 cd	0,71 d	1,50 cde	14,55 ab	1571 ab	103,79 abc
Flutriafol - 0,250/30**	16,20 ab	0,71 d	2,80 abcd	15,22 ab	1691 ab	109,48 ab
Triadimenol- 0,750/30*	-	-	-	-	-	-
Propiconazole- 100 mL/ha***	16,13 bc	1,80 ab	0,60 de	16,57 a	1659 ab	107,53 ab

*mL/planta/intervalo entre aplicações - aplicado com auxílio de uma seringa dosadora na axila da 2ª folha. ** mL/planta/intervalo entre aplicações - injetado no pseudocaule com auxílio de uma seringa dosadora. ***aplicado via pulverização a intervalos de 15 dias, gastando 400 L de água/ha. ****NFV: Número de folhas viáveis; *****SEV 10: Severidade da doença na folha nº 10 (Dados transformados para raiz quadrada de $x + 0,5$). - Não avaliado devido à fitotoxidez. Médias dentro de cada coluna, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

ças significativas entre os tratamentos a partir dos 30 dias após a aplicação do fungicida. 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. Os tratamentos flutriafol 0,125 mL, 0,250 mL, 0,375 mL e 0,500 mL, depositado na axila da 2ª folha; flutriafol 0,250 mL, injetado no pseudocaule; e flutriafol granulado, depositado num sulco ao redor da planta-mãe, e o propiconazole 100 mL/ha, aplicado via pulverização, conseguiram manter as plantas com mais de 10 folhas até 75 dias após a aplicação dos fungicidas, diferindo da testemunha e dos demais tratamentos.

A severidade da doença na folha marcada (SM) e nas folhas de número 5 até a de número 11 (S5/11) também foi menor significativamente nos mesmos tratamentos citados anteriormente. As plantas, nos tratamentos com aplicação do flutriafol 0,250 mL, via injeção no pseudocaule das plantas, e flutriafol 0,375 mL, diluído em 5 mL de água e pulverizado na axila da 1ª e 2ª folha, apresentaram sintomas de fitotoxidez, enquanto que no tratamento triadimenol 0,75 mL, depositado na axila da 2ª folha, a fitotoxidez causou a morte da gema apical.

Os resultados obtidos no segundo ensaio encontram-se na Tabela 3. Com relação ao número de folhas viáveis por planta (NFV) e a severidade da doença na folha número 10, o flutriafol, independentemente da dose ou do intervalo entre aplicações, foi significativamente eficiente no controle da sigatoka-negra e não diferiu do propiconazole aplicado via pulverização. O triadimenol na dose e/ou intervalo em que foi aplicado foi altamente fitotóxico.

Por outro lado, considerando-se que as aplicações dos fungicidas foram efetuadas somente até a época de emissão do cacho, embora houvesse efeito significativo para o NFV, em relação à testemunha, observaram-se reduções drásticas nos valores dessa variável, indicando que o flutriafol não apresen-

tou efeito ginestático e que atuou apenas com efeito fungistático, desse modo somente no progresso da doença.

Com relação às variáveis relativas aos componentes de produção, o flutriafol na dose de 0,375 mL/planta, aplicado a intervalos de 60 dias e 75 dias, 0,500 mL/planta a intervalos de 45 dias e 0,250 mL/planta a intervalos de 30 dias propiciou os maiores valores, embora não tenha diferido do propiconazole, aplicado via pulverização. Não obstante, o flutriafol induziu fitotoxidez, caracterizada pelo descolamento das bainhas do pseudocaule, e clorose foliar, semelhante à deficiência de magnésio. As plantas com descolamento das bainhas, em muitos casos, tiveram que ser escoradas. À medida que aumentaram os intervalos entre as aplicações, os sintomas de fitotoxidez foram reduzidos, chegando a ser imperceptíveis nos intervalos maiores.

Os resultados deste estudo demonstraram que o flutriafol depositado na axila da 2ª folha foi eficiente no controle da sigatoka-negra, com efeito similar ao obtido com o propiconazole, via pulverização.

Apesar de existirem vários fungicidas eficientes no controle da doença (5), a grande dificuldade continua na forma de aplicação. A pulverização aérea é onerosa, viável apenas para grandes áreas. Para os pequenos produtores a única forma é a pulverização terrestre, com baixa eficiência, devido à dificuldade de se atingir a vela e as folhas número 1, 2 e 3, locais de infecção do patógeno. A eficiência desses métodos de aplicação é extremamente influenciada pelas condições climáticas (9). Em temperaturas elevadas, há maior evaporação e o óleo mineral utilizado como veículo pode causar fitotoxidez nas folhas. Em temperaturas baixas pode ocorrer inversão térmica e dificultar a pulverização aérea. Nos horários com ventos superiores a 5 m/s há acentuada deriva do produto aplicado.

A aplicação de fungicidas via solo tem-se mostrado viável em escala experimental. Mobambo et al. (8), para quantificar as perdas de produção causadas por *M. fijiensis* no plátano cv. Obino l'Ewai, aplicaram 0,75 g de triadimenol, diluído em 1,5 L

de água, em torno do pseudocaule, a cada três meses, com resultados satisfatórios. Martinez & Yamashiro (7), distribuindo o triadimenol granulado na superfície do solo junto à planta-mãe da cv. Nanica, conseguiram controlar a sigatoka-amarela (*M. musicola* Leach). Ventura et al. (13), incorporando o triadimenol granulado no solo, também conseguiram controlar a sigatoka-amarela na cv. Prata. Nesse trabalho, o flutriafol granulado aplicado em sulco no solo conseguiu manter as plantas com mais de dez folhas viáveis até 75 dias após a aplicação do produto, porém em outros ensaios exploratórios a eficiência foi variável. Nessa forma de aplicação, a eficiência do produto pode ser afetada pelo tipo de solo, disponibilidade de água e matéria orgânica no solo e sanidade do sistema radicular da planta e sua distribuição no solo.

O flutriafol injetado no pseudocaule também foi eficiente no controle da sigatoka-negra, entretanto algumas plantas apresentaram sintomas de fitotoxidez. Martinez & Yamashiro (7), injetando o triadimenol e o propiconazole no pseudocaule da cv. Nanica para controlar a sigatoka-amarela, consideraram os resultados insatisfatórios a regular em relação à pulverização com o propiconazole. Cézár et al. (3), injetando benomil e propiconazole no pseudocaule da cv. Pacovan para o controle da sigatoka-amarela, verificaram que os produtos foram eficientes, porém alertam sobre a necessidade de mais estudos para consolidar essa forma de aplicação.

A nova forma de aplicação do flutriafol na axila da 2ª folha mostrou-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; 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.

Vale ressaltar que, para adotar essa técnica em escala comercial, há necessidade de definir quais fungicidas podem ser aplicados na axila das folhas, sem causar fitotoxidez. Em testes com outros fungicidas, observou-se que o tebuconazole, propiconazole (dados não publicados), difenoconazole e o triadimenol, na dosagem de 0,25 mL por planta (4), nessa forma de aplicação, foram altamente fitotóxicos, causando a queima da vela e morte da gema apical, e que o azoxistrobin, na dosagem de 0,25 mL por planta (4), não apresentou fitotoxidez. Além do problema de fitotoxidez, 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 (2,6,11). No controle da sigatoka-negra com fungicidas sistêmicos do grupo dos triazóis, benzimidazóis, morfolinas 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 (9,12,15). Tem-se verificado que, para reduzir a fitotoxidez, queima da vela e morte da gema apical, o fungicida deve ser aplicado na axila da 2ª folha, quando a vela está no estágio 0,0, ou seja ainda não foi emitida (14). Em plantas com a vela nos estádios a partir de 0,2, a aplicação deve ser feita na axila da 3ª folha.

Numa análise conjunta dos resultados, considerando-se os

aspectos de eficiência nas variáveis de doença e fitotécnicas e a redução nos níveis de fitotoxidez, o flutriafol na dose de 0,375 mL/planta a intervalos de 75 dias, depositado na axila da 2ª folha, pode ser recomendado no controle da sigatoka-negra da bananeira.

Os resultados relativos à eficiência do flutriafol no controle da sigatoka-negra e da técnica de deposição do fungicida na axila da 2ª folha 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, na deposição do fungicida na axila da 2ª folha o intervalo será de no mínimo 60 dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alves, E.J. (Ed.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. rev. Brasília:Embrapa-SPI/Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999. 585 p.
2. Castro, O. ; Wang, A.; Campos, L.F. Análisis in vitro de la sensibilidad de *Mycosphaerella fijiensis* a los fungicidas fenarimol, tridemorph y propiconazole. **Phytopathology**, St. Paul, v.85, n.3, p.382, 1995. (Abstract).
3. Cezar, J.O.; Leite, J.B.V.; Ramos, J.V.; Pereira, J.L.M.; Frife Filho, G.A. 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/Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 1 CD-ROM.
4. Gasparotto, L.; Pereira, J.C.R.; Pereira, M.C.N. Controle da sigatoka-negra da bananeira por meio da aplicação de fungicidas na axila das folhas. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.29, supl., p.571, 2004. (Resumo).
5. Gasparotto, L.; Pereira, J.C.R.; Pereira, M.C.N. Manejo integrado de doenças da bananeira. In: Poltronieri, L.S.; Trindade, D.R. **Manejo integrado das principais pragas e doenças de cultivos amazônicos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. Cap.3, p.35-44.
6. 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.
7. 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, X., 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989. p.41-47.
8. Mobambo, K.N.; Gauhl, F.; Vuylsteke, D.; Ortiz, R.; Pasberg-Gauhl, C.; Swennen, R. Yield loss in plantain from black sigatoka leaf spot and field performance of resistant hybrids. **Field Crops Research**, Ibadan, v.35, n.1, p.35-42, 1993.
9. 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).
10. Pereira, J.C.R.; Gasparotto, L.; Coelho, A.F.; Vêras, S.M. **Doenças da bananeira no estado do Amazonas**. 2. ed. rev. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. 27p. (Circular Técnica,7).
11. Romeiro, A.A.; Sutton, T.B. Sensitivity of *Mycosphaerella fijiensis*, causal agent of black Sigatoka of banana, to propiconazole. **Phytopathology**, St. Paul, v.87, n.1, p.96-100, 1997.

12. Vargas, V.M.M. **Prevenção y manejo de la sigatoka negra.** Caldas: Instituto Colombiano de Pesquisa Agropecuária, 1996. 29 p.
13. Ventura, J.A.; Alvares, J.R.G.; Zambolim, L.; Vale, F.X.R. Controle do mal-de-sigatoka em bananeira da cv. Prata com triadimenol via solo em função da incidência da doença. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, n.3, p.370-376, 1994.
14. Ventura, J.A. **Modelos de previsão do mal de sigatoka em bananeiras da cultivar Prata.** 1984. 92 f. Tese (Mestrado em Fitopatologia). Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
15. 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, Colima. **Memórias...** Colima: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 1998. p. 24-52.