

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA MATÉRIA ORGÂNICA E DO POTÁSSIO, ASSOCIADOS À APLICAÇÃO DE PROPICONAZOLE, NO CONTROLE DA SIGATOKA-NEGRA DA BANANEIRA¹

Luadir GASPAROTTO²

José Clério Rezende PEREIRA²

Mirza Carla Normando PEREIRA³

RESUMO: Avaliou-se a eficiência da matéria orgânica e do potássio, associados à aplicação do propiconazole, no controle da sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*) em bananeira na cv. Maçã. Na cova foram aplicados 400 g de calcário dolomítico, 50 g de micronutrientes (FTE-BR 12) e 240 g de superfosfato simples. Em cobertura, no 2º, 4º, 7º e 10º mês após o plantio, foram aplicados 135 g de sulfato de amônio. Testaram-se os tratamentos: A₁ e A₂ - adubação com 5 L e 15 L de esterco de galinha/cova, respectivamente, sem aplicação de fungicida; A₂P₁₄, A₂P₂₁, A₂P₂₈ e A₂P₃₅ - adubação com 15 L de esterco de galinha/cova, com aplicação do propiconazole (100 mL.ha⁻¹) a intervalos de 14, 21, 28 e 35 dias, respectivamente. O potássio foi aplicado junto com o sulfato de amônio, sendo no tratamento A₁, 270 g de cloreto de potássio/cova e, nos demais, 350 g. No florescimento, registraram-se o número de folhas viáveis e a severidade da doença na folha nº 10; na colheita, a altura das plantas, o diâmetro do pseudocaule, o peso dos cachos, das pencas e dos frutos. Os resultados indicam que o propiconazole aplicado a intervalos de 28 e 21 dias no primeiro e segundo ciclo, respectivamente, controla eficientemente a sigatoka-negra. Por outro lado, o cloreto de potássio e a matéria orgânica aplicados não contribuíram para aumentar a efetividade de controle da sigatoka-negra.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Mycosphaerella fijiensis*, *Musa* spp., Controle Químico, Banana

EFFICIENCY OF ORGANIC MATTER AND POTASSIUM ASSOCIATED WITH PROPICONAZOLE IN CONTROL OF BLACK SIGATOKA OF BANANA

ABSTRACT: An experiment was made to determine the efficiency of propiconazole associated with organic matter and potassium in the control of black sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*) in banana. The treatments were: A₁ and A₂ - application of 5 and 15 L of chicken manure/planting hole, respectively without application of fungicides; treatments A₂P₁₄, A₂P₂₁, A₂P₂₈ and A₂P₃₅ - application of 15 L of chicken manure/planting hole associated with application of propiconazole (100 mL.ha⁻¹) in 14, 21, 28 and 35 days interval, respectively. The potassium chloride was supplied together with the

¹ Aprovado para publicação em 21.06.2004

² Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, CP 319, CEP 69011-970, Manaus (AM).

³ Engenheira Agrônoma, M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental.

ammonium sulphate. The levels of potassium chloride were 270 g. in treatment A₁ and 350 g of potassium chloride per plant in others treatments. In the planting holes were also used 400 g of dolomite lime, 50 g of micronutrients (FTE-BR 12) and 240 g of single superphosphate. Ammonium sulfate was supplied on 2, 4, 7 and 10 months after planting in the level of 135 g. Parameters of evaluation were number of functional leaves and the severity of disease on the leaf number 10 in the flowering period and height of plants, diameter of pseudo stem, weight of bunches, hands and fruits at harvest. The results indicated that the application of propiconazole in the banana cv. Maçã at intervals of 28 and 21 days, in the first and second cycles, respectively, efficiently controlled the black sigatoka. On the other hand, potassium chloride and chicken manure did not contributed to the control of this disease.

INDEX TERMS: *Mycosphaerella fijiensis*, *Musa* spp., Chemical Control, Banana.

1 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.), cujas perdas nas cultivares suscetíveis podem atingir 100% da produção. A presença dessa doença determina o aumento do custo de produção, em razão do maior número de aplicações anuais de fungicidas.

Apesar de existirem várias cultivares resistentes à doença, a medida de controle mais prontamente disponível é o controle químico, implicando em custos adicionais para a produção e danos ao meio ambiente. 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 (GASPAROTTO et al., 2000). Esse fato favorece a pressão de seleção de estirpes do patógeno resistentes, com a quebra da efetividade dos fungicidas, conforme constatado por Castro, Wang e Campos

(1995), Guzmán e Romero (1997) e Romero e Sutton (1997). Uma das formas de reduzir a pressão de seleção é diminuir o número de aplicações no decorrer do ciclo da cultura.

Segundo Matos, Silva e Coelho (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 (1998b) asseguram que a fertilidade do solo tem efeito direto na intensidade de ataque do patógeno, ou seja, plantios estabelecidos em solos de alta fertilidade sofrem menos danos causados pela sigatoka-negra em relação aos cultivados em solos pobres. Mobambo et al. (1994) constataram que a severidade da sigatoka-negra no plátano cv. 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. Será que, em bananais submetidos a altos níveis de matéria orgânica e de potássio, não

seria possível aumentar o intervalo entre as aplicações de fungicidas no controle da sigatoka-negra, reduzindo os custos de produção, os riscos aos operários e aos consumidores e os danos ao meio ambiente?

Considerando o potencial econômico da cv. Maçã e a necessidade de reduzir custos econômico-ambientais e de prevenir o surgimento de estirpes do *M. fijiensis* resistentes a fungicidas, avaliou-se, neste trabalho, o efeito de níveis de matéria orgânica e de potássio, associados à aplicação do propiconazole no controle da sigatoka-negra.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus (AM), em um bananal implantado com a cultivar Maçã, no período de abril de 2001 a outubro de 2002, em área de Latossolo Amarelo distrófico. Na cova de plantio foram aplicados 400 g de calcário dolomítico (PRNT³ 90). Transcorridos 20 dias, foram aplicados/cova 50 g de micronutrientes (FTE-BR 12) e 240 g de superfosfato simples. Em cobertura, no 2º, 4º, 7º e 10º mês após o plantio, foram aplicados 135 g de sulfato de amônio.

Foram avaliados os seguintes tratamentos: A₁ e A₂ - adubação com 5 L e 15 L de esterco de galinha/cova, respectivamente, sem aplicação de fungicida; A₂P₁₄, A₂P₂₁, A₂P₂₈ e A₂P₃₅ - adubação com 15 L de esterco de galinha/

cova, com aplicação do propiconazole (100 mL.ha⁻¹) a intervalos de 14, 21, 28 e 35 dias, respectivamente. Em todos os tratamentos o potássio foi aplicado em cobertura na mesma data de aplicação do sulfato de amônio, colocando-se, no tratamento A₁, 270 g de cloreto de potássio/cova e, nos demais, 350 g.

No 12º mês após o plantio, em cobertura, foram aplicados/cova 400 g de calcário dolomítico e a mesma quantidade de esterco de galinha correspondente a cada tratamento. No 13º mês após o plantio, foram aplicados 240 g de superfosfato simples, 135 g de sulfato de amônio e o cloreto de potássio correspondente a cada tratamento e, no 16º mês, repetiu-se a mesma adubação com sulfato de amônio e cloreto de potássio.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de uma fileira de cinco plantas, espaçadas de 3 m entre plantas e 3 m entre as fileiras. As pulverizações foram efetuadas com pulverizador costal motorizado, utilizando-se 400 litros de água/ha. As aplicações do fungicida foram efetuadas no período de sete às nove horas da manhã, cuja velocidade do vento não ultrapassava a 2 m/s.

As avaliações foram efetuadas considerando-se como área útil as três plantas centrais de cada parcela, computando-se, na época do florescimento, o número de folhas viáveis e a severidade

da doença na folha nº10 e, na colheita, a altura das plantas, o diâmetro do pseudocaule a um metro do solo e o peso dos cachos, das pencas e dos frutos. Na avaliação da severidade da doença foi utilizada a escala de Stover, modificada por Gauhl (1990), onde: 1= folhas sem sintomas da doença e aquelas com até 10 manchas; 2= folhas com área foliar lesionada < 5%; 3= folhas com 6 a 15% de área foliar lesionada; 4= folhas com 16 a 33% de área foliar lesionada; 5= folhas com 34 a 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 a 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos encontram-se nas Tabelas 1 e 2. A altura das plantas, diâmetro do pseudocaule, número de folhas viáveis, severidade da doença na folha nº 10 e a produção nos tratamentos A₁ e A₂ não diferiram estatisticamente entre si. Desta forma, verificou-se que não houve efeito no controle da sigatoka-negra com o aumento da dose de potássio e de matéria orgânica. Apesar de Mobambo et al. (1994) terem descrito que, em plantios de banana situados na Nigéria, havia uma relação inversa entre a severidade da sigatoka-negra e os teores de potássio e de matéria orgânica no solo, neste trabalho não foi possível constatar tal efeito. Pereira, Macedo e Gasparotto (1999), trabalhando nas condições de Manaus com as cultivares Prata Anã e PV 0344, submetidas a altas doses de matéria orgânica, potássio e fósforo, verificaram que a severidade da sigatoka-

negra foi alta em todos os tratamentos e as perdas atingiram 100% da produção.

Analizando-se a eficiência do propiconazole aplicado a diferentes intervalos (Tabelas 1 e 2), observou-se que a altura das plantas, em todos os tratamentos, foi igual estatisticamente. No primeiro ciclo, os diâmetros dos pseudocauls das plantas pulverizadas com propiconazole a intervalos de 14, 21 e 28 dias foram superiores às que receberam apenas adubação e iguais ao tratamento pulverizado a cada 35 dias, que não diferiu das plantas não pulverizadas e, no segundo ciclo, em todos os tratamentos os diâmetros dos pseudocauls das plantas foram iguais entre si.

O número de folhas viáveis/planta é um indicador do potencial produtivo da bananeira, pois a planta não emite mais 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. No primeiro ciclo, os tratamentos que receberam pulverizações com propiconazole a intervalos de 14, 21 e 28 dias conseguiram manter as plantas com mais de 10 folhas viáveis no florescimento, diferindo das testemunhas. Apesar do tratamento, cujas aplicações do propiconazole foram a intervalos de 35 dias, não ter diferido dos demais intervalos de aplicações, o número de folhas viáveis/planta foi inferior a 10, com reflexos no peso das pencas e dos frutos. No segundo ciclo, as plantas conseguiram manter mais de 10 folhas viáveis apenas no tratamento que recebeu pulverizações a cada 14 dias.

Tabela 1– Efeito do propiconazole aplicado a diferentes intervalos no controle da sigatoka-negra na cultivar Maçã – Primeiro ciclo.

Tratamentos*	Ø pseudocaule (cm)	Altura (m)	NFV**	SEV 10** (%)	Peso do cacho (kg)	Peso da penca (g)	Peso do fruto (g)
A ₁	17,8 b	2,88 a	7,3 b***	88,80 b	11,97 b	1640 b	105,35 b
A ₂	17,6 b	2,83 a	6,5 b	90,03 b	10,90 b	1518 b	099,53 b
A ₂ P ₁₄	18,9 a	2,99 a	10,2 a	06,05 a	15,47 a	2075 a	129,61 a
A ₂ P ₂₁	18,3 ab	2,93 a	10,4 a	21,78 a	15,48 a	1953 a	125,30 a
A ₂ P ₂₈	18,1 ab	2,92 a	11,0 a	19,73 a	15,89 a	2129 a	134,95 a
A ₂ P ₃₅	17,6 b	2,85 a	08,8 a	34,68 a	14,16 a	1840 ab	117,43 ab
CV(%)	3,30	3,00	16,90	78,20	14,80	12,40	13,70

* A₁ = Adubação normal; A₂ = A₁ + 10 L de esterco de galinha + 320 g de cloreto de potássio/cova; P = Propiconazole aplicado a intervalos de 14, 21, 28 e 35 dias.

** NFV = Número de folhas viáveis/planta; SEV 10 = Severidade da sigatoka-negra na folha nº 10.

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

Tabela 2 – Efeito do propiconazole aplicado a diferentes intervalos no controle da sigatoka-negra na cultivar Maçã – Segundo ciclo.

Tratamentos*	Ø pseudocaule (cm)	Altura (m)	NFV**	SEV 10** (%)	Peso do cacho (kg)	Peso da penca (g)	Peso do fruto (g)
A ₁	22,7 a	3,72 a	7,1 d***	97,08 c	18,08 d	1976 bc	117,96 a
A ₂	22,0 a	3,59 a	7,1 d	96,23 c	18,33 d	1966 c	136,37 a
A ₂ P ₁₄	25,0 a	3,68 a	10,3 a	20,45 a	24,15 a	2548 a	144,02 a
A ₂ P ₂₁	23,7 a	3,80 a	9,0 b	38,03 ab	22,30 ab	2358 a	130,17 a
A ₂ P ₂₈	22,8 a	3,59 a	8,0 c	53,73 b	20,90 bc	2277 ab	129,59 a
A ₂ P ₃₅	22,4 a	3,62 a	7,8 cd	61,83 b	18,85 cd	1985 bc	116,45 a
CV(%)	6,24	4,15	4,94	19,52	5,20	6,16	13,74

* A₁ = Adubação normal; A₂ = A₁ + 10 L de esterco de galinha + 320 g de cloreto de potássio/cova; P = Propiconazole aplicado a intervalos de 14, 21, 28 e 35 dias.

** NFV = Número de folhas viáveis/planta; SEV 10 = Severidade da sigatoka-negra na folha nº 10.

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

No primeiro ciclo, a severidade da doença na folha 10 (SEV 10) foi igual estatisticamente nos tratamentos que receberam pulverizações a intervalos de 14, 21, 28 e 35 dias, diferindo dos tratamentos não-pulverizados. Entretanto, no segundo ciclo apenas os tratamentos que receberam aplicações do fungicida a intervalos de 14 e 21 dias conseguiram manter as plantas com menos de 50% de área foliar lesionada. Plantas com SEV 10 superior a 50% não irão produzir frutos comerciais e entre 25% e 50%, provavelmente, produzirão frutos de qualidade inferior. Desta forma, no primeiro ciclo os tratamentos que receberam pulverizações com propiconazole a intervalos de 14, 21 e 28 dias foram eficientes no controle da sigatoka-negra e, no segundo ciclo, apenas o tratamento que recebeu pulverizações a cada 14 dias.

Com relação ao peso médio dos cachos, no primeiro ciclo os maiores valores ocorreram nos tratamentos que receberam aplicações de propiconazole. Porém, as pencas e os frutos das plantas pulverizadas com propiconazole a intervalos de 35 dias apresentaram qualidade inferior. No segundo ciclo, os tratamentos que receberam pulverizações a intervalos de 14 e 21 dias apresentaram peso médio de cacho superior.

Provavelmente, a eficiência do propiconazole, aplicado a intervalos de até 28 dias no primeiro ciclo e de até 21 dias no segundo ciclo, na cv. Maçã quando comparada às recomendações de aplicação a intervalos de 14 dias para as cultivares

dos subgrupos Prata e Cavendish, deve-se à maior tolerância da cv. Maçã à sigatoka-negra. Algumas cultivares, como a Caruroxa, Caru-verde e a própria Maçã, que produzem frutos sem quinas, conseguem produzir frutos comerciais, mesmo quando a planta, na época do florescimento, apresenta sete a oito folhas viáveis e a severidade da doença na folha nº 10 atinge 100 % do limbo foliar. Embora no segundo ciclo, nos tratamentos A₁ e A₂ a SEV 10 apresentou valores próximos de 100 % do limbo foliar lesionado, significando um aumento de 6 a 8 %, respectivamente, não obstante ocorreu um incremento de 37 % e 40 % no peso do cacho, respectivamente, indicando que a cultivar Maçã apresenta níveis razoáveis de tolerância (SCHAFER, 1971; NELSON, 1978), ou seja suporta o progresso da doença.

Vários trabalhos destacam a eficiência do propiconazole no controle da sigatoka-negra da bananeira (OROZCO-SANTOS, 1998a,b; GASPAROTTO et al., 2000). Entretanto, Castro, Wang e Campos (1995), Guzmán e Romero (1997) e Romero e Sutton (1997) constataram estirpes de *M. fijiensis* resistentes ao propiconazole. Sabe-se que o uso contínuo de fungicidas sistêmicos pode levar à seleção de estirpes de *M. fijiensis* resistentes. Vargas (1996), Orozco-Santos (1998a) 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. Apesar do bom desempenho do propiconazole 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. Para prevenir a utilização de uma única molécula fungicida, ainda que em reduzido número de aplicações, como observado neste trabalho, recomenda-se a utilização de um fungicida protetor, como mancozeb ou clorotalonil, de forma sequenciada em relação ao propiconazole. Assim sendo, o produtor fará uma aplicação de propiconazole oito dias após a aplicação do fungicida protetor. Esta estratégia visa reduzir a possibilidade de surgimento de isolados resistentes ao propiconazole, bem como leva o produtor a efetuar apenas 10 aplicações por ano.

O bom desempenho do propiconazole, com ampliação dos intervalos entre as aplicações, no controle da sigatoka-negra na cv.Maçã, corrobora as recomendações do FRAC – Comitê de Ação de Resistência a Fungicidas (OROZCO-SANTOS, 1998b) no sentido de reduzir o número de aplicações de fungicidas sistêmicos, visando prevenir o surgimento de isolados ou estirpes de *M. fijiensis* resistentes a fungicidas.

4 CONCLUSÃO

A utilização do propiconazole, aplicado a intervalos de 28 dias, na dosagem de

100 mL.ha⁻¹, permite ao agricultor auferir ganhos econômicos e socioambientais pela redução dos custos e menor introdução de pesticidas na cadeia trófica.

A aplicação de doses elevadas de cloreto de potássio e de matéria orgânica não aumentou a eficiência no 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*, v. 85, p. 382, 1995. (Resumo).

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).

GAUHL, F. Epidemiología y ecología de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en plátano (*Musa* sp.) en Costa Rica. Panamá: UPEB, 1990. 126p.

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.

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

- 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, 1994.
- NELSON, R. R. Genetics of horizontal resistance to plant diseases. *Ann. Rev. Phytopathool.*, v. 16. p. 359-372, 1978.
- OROZCO-SANTOS, M. Critérios para el control químico de la Sigatoka negra del banano (*Mycosphaerella fijiensis*). In: CURSO DE MANEJO INTEGRADO DE SIGATOKA NEGRA. Manzanillo: INIFAP/ INIBAP/IICA, 1998a. p.1-10.
- . *Manejo integrado de la Sigatoka negra del plátano*. México, DF: INIFAP, 1998b. 96p. (INIFAP. Folheto Técnico, 1).
- PEREIRA, M. C. N.; MACEDO, J. L. V.; GASPAROTTO, L. *Efeitos de níveis de adubação na resistência de genótipos de banana à Sigatoka negra (Mycosphaerella fijiensis Morelet)*. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 2p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Pesquisa em Andamento, 5).
- 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.
- SCHEFER, J. F. Tolerance to plant disease. *Ann. Rev. Phytopathol.*, v. 9, p. 235-252. 1971.
- VARGAS, V. M. M. *Prevencion y manejo de la sigatoka negra*. Cali: ICA, 1996. 29p.
- VICENTE, L. P. Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) de bananas y plátanos (*Musa* spp.) en Cuba. Biología, epidemiología y manejo integrado de la enfermedad. In: SIMPOSIUM INTERNACIONAL SOBRE SIGATOKA NEGRA, 1., 1998, Colima. Colima, 1998. p.24-52.