

TÉCNICA DE AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PROTETOR E SISTÊMICO PARA CONTROLE DA SIGATOKA NEGRA EM BANANEIRA

Wilson da Silva Moraes

Eng. Agr., Dr., PqC do Polo Regional do Vale do Ribeira / APTA

wilson@apta.sp.gov.br

Juliana Domingues Lima

Eng. Agr., Dr^a., Professora da UNESP, Campus de Registro, SP

judlima@registro.unesp.br

Alberto Jose dos Santos

Téc. em Agrop., Oficial de Apoio à Pesquisa do Polo Regional do Vale do Ribeira / APTA

ajsantos@apta.sp.gov.br

A Sigatoka negra, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*, é considerada a mais severa e destrutiva doença da bananeira no mundo. O fungo ataca as folhas e provoca severa desfolha nas plantas, resultando em baixos rendimentos de frutos. O maior desafio do bananicultor tem sido manter pelo menos dez folhas funcionais, no momento emissão da inflorescência, para manter dez pencas no cacho e assim garantir a produção de cada ciclo.

Em se tratando de bananeiras consideradas altamente suscetíveis a essa doença, como algumas cultivares do subgrupo Prata e Cavendish (Nanica), o controle químico tem sido realizado com aplicações alternadas de fungicidas sistêmicos, do grupo químico dos triazóis e estrobilurinas, no período chuvoso com elevadas temperaturas, e de sistêmicos, do grupo

químico dos benzimidazóis, e protetores, no período menos chuvoso com temperaturas baixas. Entretanto, a eficiência agrônômica de fungicidas para o controle desta doença tem sido determinada por meio da aplicação de emulsões, por via aérea (aviação agrícola: calda de 16 L.Ha⁻¹) ou por via terrestre (atomizador costal motorizado ou tratorizado: calda de 25 L.Ha⁻¹), tendo sempre como alvo as folhas mais jovens das plantas, onde são encontrados os estádios precoces dos sintomas da doença.

Para a avaliação da eficiência agrônômica dos fungicidas utilizados no controle dessa doença, os princípios básicos da experimentação agrícola devem ser atendidos, como a quantificação do número de repetições, casualização e o controle local. Para estas modalidades de aplicação, o experimento requer uma área mínima que permita a implantação de diversos tratamentos e/ou combinações destes, além de comportar um número razoável de repetições, pelo menos 20 plantas por parcela com 10 plantas úteis, a fim de reduzir o erro experimental. Por estas razões, estas modalidades de aplicações apresentam algumas restrições ou impedimentos, quanto ao tamanho da área e da parcela experimental, à ação dos ventos fortes, que promovem deriva em determinadas horas do dia, além da folhagem adensada das plantas, que impede uma boa cobertura da planta.

Devido à elevada severidade da Sigatoka negra e da agressividade do fungo *Mycosphaerella fijiensis*, sob as condições climáticas do Vale do Ribeira, SP; à crescente migração do registro de defensivos agrícolas da endêmica Sigatoka amarela para a epidêmica Sigatoka negra; e ao aumento da demanda de pesquisas relacionadas ao controle químico desta doença, fez-se necessário o desenvolvimento de novas técnicas experimentais, com objetivo de simplificar e tornar mais rápida e objetiva a determinação da eficiência de fungicidas no controle da Sigatoka negra na cultura da banana.

Para atingir os objetivos propostos, partiu-se do princípio de que um fungicida é considerado eficiente no controle da Sigatoka negra, quando consegue conter o avanço das lesões dos estádios precoces (pontos, traços e estrias), quando o tecido foliar ainda é fotossinteticamente ativo, para os estádios mais avançados da doença (manchas negras e manchas necróticas), quando o tecido perde a capacidade de realizar este importante processo fisiológico (fotossíntese).

Plantas de bananeira Nanica '*Grand Naine*', espaçadas de 2,5 x 2,5 metros, naturalmente infectadas e severamente atacadas pela Sigatoka negra foram selecionadas ao acaso em bananal sem histórico da aplicação de fungicida, localizado na Fazenda Experimental da APTA Vale do Ribeira, em Pariquera-açu, SP. Para avaliar a eficiência do fungicida protetor

ou contato, optou-se pelo fungicida Mancozebe, preparado em emulsão de água (8,0 L.Ha⁻¹), óleo mineral (8,0 L.Ha⁻¹) e adjuvante (1% v.v), sob agitação, por 5 + 5 minutos, e pulverizado na extremidade direita superior da primeira folha mais nova ou totalmente aberta (folha n° 1) de cinco plantas jovens. Aos sete dias após a aplicação, cinco lesões iniciais da doença, em estágio 1 (ponto circular de cor marrom-café), foram identificadas na porção inferior da folha e demarcadas com auxílio de lupas de bolso (20x).

Para avaliar a eficiência de fungicidas sistêmicos, optou-se pelo uso dos fungicidas tiofanato metílico, propiconazole e azoxistrobina, pertencentes aos grupos químicos dos benzimidazóis, triazóis e estrobilurinas, respectivamente. Para tanto, emulsões destes fungicidas foram preparadas em água (8,0 L.Ha⁻¹), óleo mineral (8,0 L.Ha⁻¹) e adjuvante (1% v.v), sob agitação, por 5 + 5 minutos, e pulverizadas na extremidade direita superior da segunda folha mais nova ou totalmente aberta (folha n° 2) de cinco plantas jovens. Previamente à aplicação, cinco lesões iniciais da doença, em estágio 1 (ponto circular de cor marrom-café), foram identificadas na porção inferior da folha e demarcadas com auxílio de lupas de bolso (aumento de 20x) (**Figura 1**). Em ambos os casos, utilizou-se um delimitador de folha, desenvolvido a partir de material acrílico, em forma de “L”, a fim de permitir a aplicação do fungicida apenas na extremidade superior direita da folha, que corresponde ao local onde surgem as primeiras lesões ou sintomas da doença, resultado das infecções que iniciaram na folha mais jovem ou folha “vela”, há uma ou duas semanas de antecedência (**Figuras 2 e 3**).

As emulsões foram preparadas em calda de 500 mL, proporcional ao volume de calda usado na aviação agrícola (16,0 L.Ha⁻¹), contendo em água (50%, 250 mL), óleo mineral (50%, 250 mL), emulsificante (1%, 5 mL) e a dose comercial do fungicida (L.Ha⁻¹), sob agitação constante, por 5 + 5 minutos, de acordo com a sequência de mistura recomendada pelo fabricante do fungicida. As aplicações foram realizadas com auxílio aspersor manual (“bomba Flitz”), afastado a 40 cm de distância da folha, a fim de garantir uma cobertura foliar com gotas de 150 a 250 micrômetros e, aproximadamente, 60 a 80 gotas.cm⁻² (**Figura 3**). O volume de calda fungicida aplicado em cada extremidade foi calculado com base na equação: *Volume (V) = volume de calda por hectare (16 L) / Número de plantas por hectare X 5 folhas que recebem fungicidas a cada aplicação aérea X 8 partes em que a folha foi subdividida*, ou seja: 16.000 mL / 1600x5x8 = 0,25 mL.

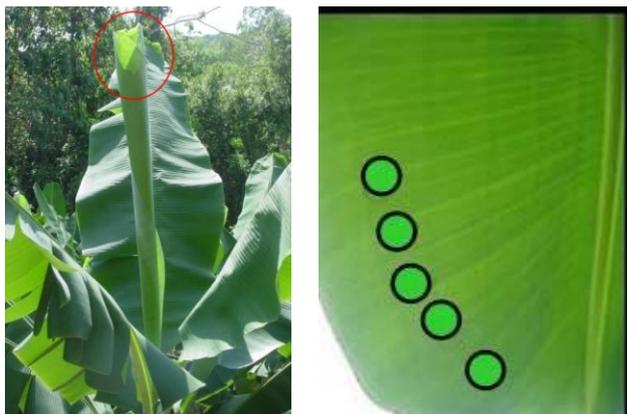


Figura 1. Extremidade direita inferior da folha “vela” (círculo vermelho), primeiramente exposta à infecção por *Mycosphaerella fijiensis* e superfície inferior da folha nº2 com cinco lesões da Sigatoka negra em estágio 1 (ponto) (círculos verdes).



Figura 2. Pedestal flexível em altura e declividade, desenvolvido para aplicação de fungicida protetor e sistêmico na extremidade direita e superior de folhas de bananeiras.



Figura 3. Aplicação de fungicida protetor e sistêmico, com auxílio do delimitador, na extremidade direita superior da folha nº1 e folha nº2 de bananeiras.

Após as aplicações, as cinco lesões em estágio 1, que foram demarcadas em cinco folhas nº 2 de cinco plantas, totalizaram 25 lesões para cada tratamento, e passaram a ser avaliadas semanalmente, durante seis a oito semanas, quanto à evolução dos estádios de desenvolvimento dos sintomas, com base na escala descritiva, desenvolvida para esse fim (**Tabela 1 e Figura 4**). Ao final deste período, pode-se observar que as lesões demarcadas em folhas que não receberam nenhum tratamento adicional (tratamento testemunha) atingiram o estágio mais avançado de desenvolvimento dos sintomas (estádio 6).

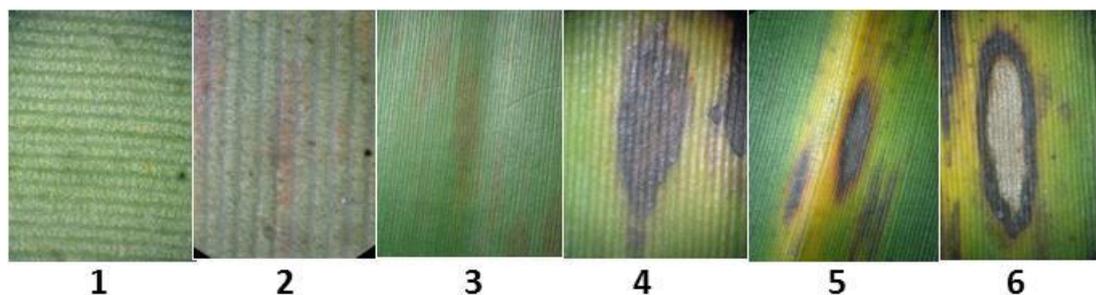


Figura 4. Evolução dos estádios de desenvolvimento dos sintomas da Sigatoka negra em bananeira Nanica 'Grand Naine'. APTA Vale do Ribeira, SP.

Tabela 1. Escala de Notas para avaliação semanal da severidade da Sigatoka negra na cultura da banana, em função da evolução dos estádios de desenvolvimento dos sintomas descritos por Fourè (1988), citado por Bureau (2004).

Estádio	Descrição	Pontuação
1	Ponto circular de cor marrom-café entre duas nervuras terciárias	20
2	Traço de cor marrom-café entre duas nervuras terciárias	40
3	Estria de cor marrom-café que ultrapassa as duas nervuras terciárias	80
4	Mancha negra de formato elíptico e contorno irregular	160
5	Mancha negra com centro deprimido e halo amarelo	320
6	Mancha necrótica com centro pardo contendo peritécios	640

*Os estádios 1, 2 e 3 são visualizados apenas na face abaxial das folhas mais novas e os estádios 4, 5 e 6, na face adaxial das folhas intermediárias e nas mais velhas da planta, sendo os estádios 1 e 2, observados apenas com auxílio de lupa manual ou de bolsa (10 ou 20X).

A eficiência agrônômica de fungicidas protetores e sistêmicos no controle da Sigatoka negra pôde ser comprovada em condições de campo com a adoção da presente técnica. Como visto, a técnica permitiu a visualização do contraste entre a parte tratada (sem sintomas) e não tratada (com sintomas) com fungicidas (**Figura 5**). No caso do fungicida protetor (à esquerda), obteve-se controle da doença apenas na porção da folha que recebeu o fungicida Mancozebe no momento da aplicação, enquanto a porção marginal da folha que cresceu, após a aplicação, não apresentou controle da doença, demonstrando a necessidade de reaplicação na medida em que novo tecido foliar se desenvolve ou novas folhas são emitidas.

No caso dos fungicidas sistêmicos (**Figura 5**, no meio e à direita), obteve-se controle da doença, tanto na porção da folha que recebeu os fungicidas no momento da aplicação,

quanto na porção marginal da folha que cresceu ou se expandiu após oito semanas de uma única aplicação, demonstrando o maior período residual e translocação marginal desses fungicidas pelo fluxo da transpiração, não havendo necessidade de reaplicação na mesma folha até sua senescência e morte, mesmo que ocorra o crescimento do tecido foliar.



Figura 5. Severidade da sigatoka negra em folha de bananeira Nanica ‘*Grand Naine*’ tratada e não tratada com fungicida protetor (à esquerda) e sistêmico (no meio), oito semanas após a aplicação; e folha tratada em processo de senescência natural, dezesseis semanas após a aplicação (à direita).

A técnica permitiu a simplificação dos trabalhos de pesquisa ao operar com pequeno volume de calda por tratamento (preparado: 500 mL; manuseado: 250 mL; aplicado: 1,25 mL); facilidade e rapidez da aplicação dos fungicidas; menor exposição dos aplicadores; menor interferência dos ventos; fácil e objetiva avaliação semanal da evolução dos sintomas demarcados; disponibilidade de uma nova folha nº1 e nº2, a cada semana, na mesma planta, devido à emissão de uma folha por semana no verão; e, principalmente, pela possibilidade da implantação de novos experimentos na mesma plantação e mesmas plantas, ao longo do mesmo período experimental, mais favorável à doença (nov a abr).

Referências Bibliográficas

BUREAU, E. **Manual prático para controle da Sigatoka negra em Banana e Plátano**. São Paulo: TOTAL FLUIDS, 2004, 24p.

FRAC. **Fungicide Resistance Action Committee**. Disponível em: <<http://www.frac.info/frac/index.htm>>. Acesso em 28 de julho de 2016.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; HANADA, R. E.; MONTARROYOS, A. V. V. **Sigatoka negra da bananeira**. Manaus: EMBRAPA Amazônia Ocidental, 2006, 177p.

MARÍN, D. H.; ROMERO, R. A.; GUZMAN, M.; SUTTON, T. B. Black sigatoka: An increasing threat to banana cultivation. **Plant Disease**, v.87, 208-222, 2003.