



Seleção de Clones de Banana Resistente ao Mal do Panamá

Pedro Thiago Medeiros Paixão, Renata Aparecida Neres Faria, Poliana Soares Da Cruz Mascarenhas, Débora Souza Mendes, Silvia Nietsche, Marlon Cristian Toledo Pereira, Adelica aparecida Xavier

Introdução

Na região do Norte de Minas Gerais a maioria da sua área de produção de banana é representada pela cultivar Prata Anã. Na década de 1990, inúmeros agricultores passaram a selecionar clones desta cultivar com evidências empíricas maior nível de resistência ao Mal do Panamá que a cultivar Prata Anã originalmente plantada. Estes clones provavelmente surgiram por meio de variações somaclonais e mutações naturais na 'Prata Anã' e foram denominadas regionalmente de 'Prata-Gorutuba'. Este clone ainda não se encontra totalmente uniforme geneticamente, uma vez que se originou da micropropagação de diferentes matrizes, e há existência de variabilidade genética quando comparado com a 'Prata Anã', e entre amostras provenientes de diferentes localidades [1,2].

Diante deste breve relato o objetivo deste trabalho foi de selecionar clones de 'Prata Gorutuba' com moderada resistência ao mal do panamá.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Campus Janaúba, no Estado de Minas Gerais. Para avaliação do nível de resistência dos clones a doença, diferentes isolados foram utilizados: uma mistura com seis isolados (124, 106, 116, 153, 121 e 132) de *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* (*foc*) e o 106 isoladamente, considerados mais agressivos de *foc* de acordo com trabalho de Silveira[3]. Todos os isolados foram oriundos da micoteca de *foc* do laboratório de Fitopatologia da UNIMONTES.

Os rizomas das mudas avaliadas no experimento foram selecionados em diferentes fazendas localizadas no Norte de Minas e no estado da Bahia. Cada planta foi identificada e trazida para o laboratório de biotecnologia da UNIMONTES, onde foram micropropagadas. Posteriormente, permaneceram por um período de 15 dias de aclimação em tubetes e quando atingiram uma média de 15,0 cm de altura, procedeu-se o plantio das mudas e inoculação dos isolados de *foc*.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 10 x 2+1, sendo dez tratamentos (seis acessos do clone "Prata Gorutuba", Prata Catarina, Prata Rio, a cultivar Maçã testemunha suscetível e a cultivar Grande Naine testemunha resistente inoculados com o isolado 106 de *foc* ou uma mistura de isolados (124, 106, 116, 153, 121 e 132) e, a testemunha absoluta inoculada somente com o meio de fubá sem a presença do patógeno. Cada tratamento foi composto de 5 repetições, sendo cada repetição constituída por uma muda.

Aos 120 dias após o plantio das mudas foi determinado à incidência e a severidade da doença. Para tanto, as plantas foram retiradas dos vasos, lavadas com água corrente, identificadas e tiveram o rizoma seccionado de forma horizontal e longitudinal. Primeiramente, realizou-se corte transversal no rizoma a uma altura de 3 a 3,5 cm do pseudocaule e avaliou-se a presença e intensidade de sintomas utilizando-se escala de Carlier e Escalant [4]. Para análise dos dados utilizou-se, o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, a 5% de probabilidade.

Em seguida foi realizada a avaliação da severidade da doença no rizoma utilizando a Escala de Descoloração Rizoma (EDR) de acordo com Mark *et al.* [5], na qual se avalia a presença e intensidade de sintomas de *foc* na base do rizoma. Para tanto, as plantas tiveram o rizoma seccionado de forma longitudinal, com um ângulo de corte de aproximadamente de 30° a partir da altura do corte longitudinal realizado para avaliação anterior, e atribuiu-se notas de 1 a 8, conforme a descrição: 1- Nenhuma descoloração da região estelar do rizoma e região circundante. 2- Nenhuma descoloração da região estelar do rizoma descoloração na junção da raiz e do rizoma. 3- Traços a 5% da região estelar descoloridos. 4- 6-20% da região estelar descoloridos. 5- 21-50% dos estelar região descoloridos. 6- Mais de 50% região estelar descolorido. 7- Descoloração de toda a região estelar do rizoma. 8- Planta morta.

Após a obtenção das notas foi calculado o índice de gravidade da doença (IGD), através da seguinte fórmula: $IGD: \Sigma$ (Nota na escala x N° de mudas que receberam nota correspondente) / Σ (N° de mudas no tratamento). Por meio do IGD foi feita a classificação das plantas em resistente (IGD = 1), tolerante (IGD > 1e <3), suscetível (IGD > 3 e <5) e altamente suscetível (IGD > 5 e <8).

Resultados e Discussão

A cultivar Grande Naine, testemunha resistente, não apresentou sintomas quando submetida aos isolados de *foc*, isoladamente ou em mistura. Por outro lado, a cultivar Maçã, testemunha suscetível, apresentou 100% de plantas

doentes em todos os indivíduos inoculados com *foc*. As cultivares Maçã, Prata Catarina, Prata Rio e os clones ‘Prata Gorutuba’ apresentaram plantas sintomáticas quando inoculadas com o “isolado 106” e com a “mistura de isolados”. Quando inoculadas com o “isolado 106” o clone 2 de ‘Prata Gorutuba’ e a cultivar Prata Catarina apresentaram 20% de plantas sintomáticas.

As plantas submetidas a inoculação com a mistura de isolados, de forma geral, apresentaram maior incidência de plantas doentes, variando entre 80% e 100%. Dentre os genótipos avaliados apenas o clone 5 apresentou maior incidência de plantas doentes quando inoculado com o isolado 106. A presença de vários isolados diferentes pode favorecer a superação pelo inóculo dos diferentes mecanismos de resistência que a planta possa ter, adaptando ao genótipo de cada hospedeiro.

A quantificação da severidade da doença por meio da escala de notas de Carlier e Escalant [4], discriminaram a resistência dos diferentes cultivares e clones utilizados neste trabalho. Houve efeito significativo da interação dos fatores cultivar/clone e as duas formas de inoculação (Tabela 1). Na comparação das cultivares/clone dentro de cada tipo de inóculo observa-se que há padrões de respostas diferentes entre os clones. Na inoculação com mix o clone 1 foi estatisticamente igual ao padrão resistente e mais resistente com relação aos demais genótipos avaliados, sendo que, os sintomas verificados não ultrapassaram 1/3 de pontuações no rizoma. Já o clone 5 foi altamente suscetível a mistura de isolados, sendo que, 80% das plantas apresentaram manchamento de 2/3 do rizoma, mesmo padrão observado na cultivar Maçã. Quando inoculados com isolado 106 os clones 1 e 2 e as variedades Prata Catarina e Prata Rio apresentaram respostas estatisticamente semelhantes à Grande Naine. Já os clones 3, 4, 5 e 6 apresentaram os mesmos índices de doença observados na cultivar Maçã.

Fixando-se o fator cultivar/clone e variando o tipo de inóculo, percebe-se que todas as cultivares e clones apresentaram mesma resposta independente do isolado submetido a inoculação, exceto o clone 2 que apresentou nível de severidade menor quando inoculado com o isolado 106 e estatisticamente igual a testemunha sem inoculação. No entanto, o clone 2 apresentou alto nível de severidade da doença quando inoculado com a mistura de isolados de *foc*, sendo que, a frequência de notas dentro deste genótipo ficou concentrada entre 3 e 5, resposta semelhante a cultivar Maçã. Esta variação de resposta neste material genético pode ser explicada pela variação genética dos isolados utilizados “mix de isolados” e o “isolado 106”, sendo que, a resposta de resistência pode variar frente tipo de isolado avaliado. Santos *et al.* [6], detectaram grande variabilidade genética entre os isolados de *foc* oriundos de diferentes bananais do Norte de Minas Gerais. A cultivar Maçã utilizada como padrão de suscetibilidade ao Mal do Panamá, apresentou níveis de severidade de sintomas que variaram de manchamento de 1/3 até mais que 2/3 do tecido vascular independente da forma de inoculação.

De forma geral as médias de doença observadas nos clones inoculadas com o “isolado 106” (2,4) foram menores aquelas observadas nas plantas inoculadas com “mix de isolados” (2,9). A metodologia de classificação de Mark *et al.*[5], permitiu discriminar os genótipos avaliados quanto aos níveis de resistência aos isolados de *foc*.

As cultivares Prata Rio e Prata Catarina foram classificadas como tolerantes nos dois isolados testados “106” e “mix”, e os clones 1, 2, 3 e 6 de ‘Prata Gorutuba’ foram classificados como tolerantes quando submetidos tanto ao tratamento “mix de isolados” como ao “isolado 106” de *foc* (Tabela 2). Isso comprova o potencial de utilização destes clones como plantas tolerantes ao Mal do Panamá embora estudos de validação devam ser realizados em condições de campo.

Os clones 4 e 5 de ‘Prata Gorutuba’ apresentaram resposta diferenciada quando inoculados as diferentes formas de inóculo. O clone 4 foi classificado como suscetível quando submetido ao tratamento ‘mix de isolados’, apresentando comportamento semelhante ao da testemunha cultivar Maçã, e tolerante quando inoculado com “isolado 106”. O clone 5 foi classificado como suscetível ao “isolado 106”, e tolerante ao tratamento “mix de isolados” (Tabela 2).

A partir dessas avaliações, foi possível selecionar os clones com os melhores índices de tolerância a fusariose, no qual estes foram registrados como Prata R1 e Prata R2.

Conclusão

O clone 1 de ‘Prata Gorutuba’ é tolerante independente da composição dos isolados. Na presença do ‘isolado 106’ de *foc* os clones 1 e 2 são tolerantes. De acordo com o índice de gravidade da doença todos os clones foram classificados como tolerantes, exceto o clone 4 e 6 na presença da mistura de isolados e o clone 5 na presença do isolado 106.

Referências

- [1] Rodrigues, *et al.* Genetic variability in clones of ‘Prata Anã’ bananas based on phenotypic and molecular marker. **Bragantia**, vol.71 n.2, 2012
- [2] LIBRELON, S. S. Caracterização de um clone de bananeira Prata-Anã ‘Gorutuba’ por meio de marcadores moleculares SSR (Simple Sequence Repeats). 2010. 46p. Monografia (Graduação em Agronomia)- Universidade Estadual de Montes Claros-Janaína (2010).
- [3] SILVEIRA, E. K. C. P. 2007. 34p. **Patogenicidade e caracterização de isolados *Fusarium* spp. obtidos de rizosfera de bananeiras sadias e infectadas com mal-do-Panamá.** (Mestrado em Produção Vegetal no Semi-árido), Universidade Estadual de Montes Claros, 2010

- [4] CARLIER, J. D.; De WAELE, D.; ESCALANT, J. V. Global Evaluation of Musa Germplasm for Resistance to Fusarium Wilt, Mycosphaerella leaf spot diseases and nematodes. Performance evaluation. **INIBAP Technical Guidelines 7**. The International Network for the Improvement of banana and Plantain, Montpellier, France. P27-62, 2003. INIBAP.
- [5] MAK, C. *et al.* Early screening technique for Fusarium wilt resistance in banana **micropropagated plants**. FAO CORPORATE DOCUMENT REPOSITORY. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/007/ae216e/ae216e0k>>. Acesso em: 01 de maio de 2013
- [6] SANTOS, T. M. dos *et al.*, 2011. Variabilidade genética de isolados de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* obtidos de bananais do norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol.33, n.2, 2011.

Tabela 1. Severidade do Mal do Panamá em mudas de diferentes cultivares de banana e clones de Prata Gorutuba inoculados com isolados 106 e a mistura de isolado de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.

| Genótipos | Kruskal-Wallis | Isolados | | Testemunha |
|-----------------------|----------------|----------|----------|------------|
| | | Mix | 106 | |
| Maçã | 0,0088* | 3,8aA | 3,6aA | 1,2bA |
| Catarina | 0,0339* | 3,2aAB | 1,6aC | 1,0bA |
| Prata Rio | 0,0217* | 3,0aAB | 2,4aBC | 1,0bA |
| Clone 1 | 0,2801* | 1,8aBC | 1,8aC | 1,0bA |
| Clone 2 | 0,0028* | 3,2aAB | 1,2bC | 1,0bA |
| Clone 3 | 0,0305* | 2,8aAB | 2,8aAB | 1,0bA |
| Clone 4 | 0,051* | 3,0aAB | 2,0aA | 1,0bA |
| Clone 5 | 0,0148* | 3,4aA | 2,8aAB | 1,0bA |
| Clone 6 | 0,0162* | 3,4aA | 3,6aA | 1,0bA |
| Grande Naine | 1000 | 1,0aC | 1,0aC | 1,0aA |
| Kruskal-Wallis | | 0,0307** | 0,0239** | 0,4373** |

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste Kruskal-Wallis a 95% de probabilidade.

Tabela 2. Resposta de diferentes cultivares de banana e clones de Prata Gorutuba inoculados com isolados 106 e a mistura de isolado de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.

| Identificação | Mix de Isolados | | Isolado 106 | |
|---------------|-----------------|---------------|-------------|---------------|
| | IGD | Classificação | IGD | Classificação |
| Grande Naine | 1 | Resistente | 1 | Resistente |
| Maçã | 3,2 | Suscetível | 4,2 | Suscetível |
| Prata Rio | 2,4 | Tolerante | 2 | Tolerante |
| Catarina | 2,6 | Tolerante | 1,4 | Tolerante |
| Clone 1 | 2,6 | Tolerante | 1,2 | Tolerante |
| Clone 2 | 3 | Tolerante | 1,2 | Tolerante |
| Clone 3 | 2,6 | Tolerante | 2,8 | Tolerante |
| Clone 4 | 3,4 | Suscetível | 1,4 | Tolerante |
| Clone 5 | 2,8 | Tolerante | 3,2 | Suscetível |
| Clone 6 | 3,6 | Suscetível | 2,6 | Tolerante |