



## REAÇÃO DE HÍBRIDOS E CULTIVARES DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) À BACTERIOSE EM SEIS MUNICÍPIOS DA REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL

Marco Antonio Sedrez Rangel<sup>1</sup>, Náira Suele da Conceição Santos<sup>2</sup>, Rudiney Ringenberg<sup>1</sup>, Eder Jorge Oliveira<sup>1</sup>, Vanderlei da Silva Santos<sup>1</sup>, Saulo Alves dos Santos de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, Caixa Postal 007, 44380-000, Cruz das Almas, BA. E-mail: marco.rangel@embrapa.br, rudiney.ringenberg@embrapa.br, eder.oliveira@embrapa.br, vanderlei.silva-santos@embrapa.br, saulo.oliveira@embrapa.br

<sup>2</sup>Estudante de Biologia da *Universidade Federal do Recôncavo da Bahia*, 44380-000, Cruz das Almas, BA. E-mail: nayrasuele@hotmail.com

### Introdução

Uma das principais causas de redução da produtividade da cultura da mandioca é a ocorrência de doenças, sendo a bacteriose, causada pela *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* (*Xam*), uma das mais destrutivas, por causar destruição da parte aérea e redução na produção de raízes. Dependendo da severidade do ataque, das condições ambientais e do grau de suscetibilidade das cultivares, pode provocar perdas na produção de até 100% (ALMEIDA et al., 2009).

Nas regiões onde a bacteriose é endêmica, comumente se encontram variedades crioulas ou melhoradas com resistência à doença. Entretanto, pouco se sabe sobre os efeitos de diferentes ambientes sobre o comportamento das cultivares; ou seja, se uma cultivar se comporta como resistente, independentemente das condições ambientais. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi comparar o comportamento de diferentes genótipos de mandioca, sendo dois do Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura (BGM 1999-75-01, BGM 1996-2007-05) e cinco variedade comerciais (BRS Formosa, BRS Kiriris, Cascudinha, Fécula Branca e Baianinha), em seis municípios da Região Centro-Sul do Brasil distribuídos no Estados de Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo, quanto à resistência à bacteriose.

### Material e Métodos

As avaliações ocorreram no entre os dias 03 e 16 de Fevereiro de 2011, e foram conduzidas em área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste (Dourados-MS) e em propriedade de parceiros, nos municípios de Ivinhema-MS, Naviraí-MS, Entre Rios do Oeste-PR, Diamante do Norte-PR e Palmital-SP, escolhidos por apresentar uma alta incidência/severidade da bacteriose. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC) com sete tratamentos (genótipos de mandioca), dispostos em quatro fileiras com dez plantas, cada, e quatro repetições. O espaçamento utilizado foi de 0,9 m entre linhas e 0,70 m entre plantas. Os tratos culturais foram realizados de acordo com recomendações para a cultura (SOUZA et al., 2006).

Os genótipos utilizados (tratamentos) foram: BGM 1999-75-01, BGM 1996-2007-05, BRS Formosa, BRS Kiriris, Cascudinha, Fécula Branca e Baianinha. A mensuração da severidade da bacteriose foi realizada 10 meses após o plantio, durante a estação chuvosa, quando constatou-se alta incidência da doença.

As plantas foram avaliadas com base em escala de notas formulada a partir da dinâmica da doença em campo, sendo: 1- sem sintomas; 2- sintomas no terço inferior da planta; 3- sintomas nos terços inferior e médio da planta; 4- sintomas por toda a planta e 5- morte dos ponteiros ou de toda planta.

As médias das notas atribuídas a cada um dos genótipos, em cada uma das localidades, foram utilizadas para classificar os mesmos quanto ao seu comportamento, sendo agrupados como resistentes (R), quando a média das notas foi  $<1,5$ ; moderadamente resistentes (MR) quando as médias foram  $\geq 1,5$  e  $<3,0$ ; suscetíveis quando as médias foram  $\geq 3,0$  e  $<4,0$ ; e muito suscetíveis (MS) quando as médias das notas foram  $\geq 4,0$ .

### **Resultados e Discussão**

Em função de problemas com o plantio e disponibilidade de material, apenas os experimentos situados em Ivinhema-MS, Naviraí-MS e Entre Rios do Oeste-PR possuíram todos os sete genótipos avaliados, sendo que em Dourados-MS foram utilizados quatro genótipos, e em Diamante do Norte-PR e Palmital-SP seis genótipos foram avaliados. A análise estatística dos dados demonstrou a presença de diferença significativa pelo teste *t* a 1% de probabilidade entre as médias das notas para bacteriose (M.BAC) apresentadas pelos genótipos, e diferenças destas médias em função da localidade.

Houve também diferenças de comportamento dos genótipos em função da localidade, sendo que, para todas as localidades, houve ao menos um genótipo que se comportou como suscetível, indicando portanto o potencial de inóculo na área, com base nos valores de M.BAC. Dentre os quatro genótipos comparados no município de Dourados-MS a cultivar Fécula-Branca obteve os menores valores de M.BAC (1,0), comportando-se, portanto, como resistente. Já os dois genótipos da Embrapa Mandioca e Fruticultura avaliados comportaram-se como moderadamente resistentes (MR), com valores de M.BAC de 2,0 para BGM 1999-75-01 e de 2,5 para BGM 1996-207-05 (Tabela 1). No entanto, a variedade comercial BRS Kiriris comportou-se como suscetível (M.BAC = 3,5). Quando os genótipos foram avaliados nos municípios de Ivinhema-MS, todos obtiveram valores de M.BAC  $< 3,0$  sendo portanto, agrupados como moderadamente resistentes (MR) (Tabela 1).

A maior amplitude de reação à bacteriose foi encontrada nas avaliações em Naviraí-MS, uma vez que todas as quatro classes de resistência/suscetibilidade foram encontradas, sendo a cv. Baianinha considerada como resistente nestas condições (M.BAC = 1,0) e o híbrido BGM 1996-207-05 comportando-se como suscetível (M.BAC = 3,3). Para as demais localidades (Entre Rios do Oeste-PR, Diamante do Norte-PR e Palmital-SP), o comportamento geral das variedades comerciais foi similar aos obtidos para Ivinhema-MS e Naviraí-MS; entretanto, alguns genótipos comportaram-se como suscetíveis à bacteriose (Tabela 1).

Dentre os seis genótipos avaliados, as cultivares Baianinha, BRS Formosa e Fécula-Branca e o acesso BGM 1999-75-01, comportaram-se como sendo resistentes (R) e/ou moderadamente resistentes (MR) na maioria das localidades avaliadas, demonstrando portanto uma maior estabilidade na resistência. Já as variedades BRS Kiriris e Cascuda, assim como o acesso BGM 1996-207-05, tiveram uma maior variação do

nível de resistência nos diferentes ambientes. Além disso, os genótipos BGM 1996-207-05, BRS Kiriris e Cascuda comportaram-se como suscetível ou muito suscetível em duas localidades diferentes (Tabela 1).

**Tabela 1.** Reação das diferentes cultivares e dos híbridos, em diferentes municípios da Região Centro-Sul do Brasil, quanto à resistência/suscetibilidade à bacteriose incitada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*.

Genótipo	DOU	IVI	NAV	E.Rio	D.Nor	PAL
BGM 1999-75-01	2,0 (MR) <sup>a</sup>	1,5 (MR)	2,0 (MR)	1,9 (MR)	2,0 (MR)	1,7 (MR)
Fécula-Branca	1,0 (R)	1,8 (MR)	1,7 (MR)	1,6 (MR)	2,0 (MR)	2,0 (MR)
Baianinha	-	1,8 (MR)	1,0 (R)	1,8 (MR)	2,5 (MR)	2,0 (MR)
BRS Formosa	-	2,0 (MR)	2,7 (MR)	2,5 (MR)	2,7 (MR)	2,7 (MR)
BGM 1996-207-05	2,5 (MR)	2,8 (MR)	<b>3,3 (S)</b>	2,8 (MR)	-	<b>3,0 (S)</b>
BRS Kiriris	<b>3,5 (S)</b>	2,0 (MR)	2,7 (MR)	2,9 (MR)	<b>3,0 (S)</b>	2,7 (MR)
Cascuda	-	2,0 (MR)	2,7 (MR)	<b>3,0 (S)</b>	<b>3,0 (S)</b>	-

DOU = Dourados-MS; IVI = Ivinhema-MS; NAV = Naviraí-MS; E.Rio = Entre Rios do Oeste-PR; D.Nor = Diamante do Norte-PR; PAL = Palmital-SP.

<sup>a</sup>(R) = Resistente; (MR) = Moderadamente resistente; (S) = Suscetível; (MS) = Muito suscetível.

No presente estudo, nenhum indício de resistência completa foi encontrada, uma vez que todas as variedades, independentemente dos valores de M.BAC, foram infectadas por *Xam* em maior ou menor grau. Ausência de genótipos com resistência não hospedeira (“imunidade”) já foi relatada em diferentes estudos no continente Africano, envolvendo diferentes zonas ecológicas (WYDRA et al., 2007). Os valores de severidade obtidos para a bacteriose na maioria dos municípios avaliados estavam correlacionados, indicando que, mesmo ocorrendo possíveis diferenças em função da localidade, o comportamento das variedades foi bastante similar (Tabela 2). Das diferentes localidades avaliadas, a única cujos valores de M.BAC não foi significativamente correlacionado com nenhum dos demais municípios foi Dourados-MS, isto provavelmente devido ao menor número de genótipos avaliados em comparação aos demais municípios (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise de correlação das médias das notas obtidas para a bacteriose da mandioca em seis municípios de diferentes estados da Região Centro-Sul do Brasil.

	IVI	NAV	E.Rio	D.Nor	PAL
DOU	0,33 <sup>ns</sup>	0,70 <sup>ns</sup>	0,91 <sup>ns</sup>	0,92 <sup>ns</sup>	0,63 <sup>ns</sup>
IVI		0,71 <sup>*</sup>	0,60 <sup>ns</sup>	0,85 <sup>*</sup>	0,86 <sup>*</sup>
NAV			0,85 <sup>*</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>*</sup>
E.Rio				0,92 <sup>**</sup>	0,90 <sup>**</sup>
D.Nor					0,88 <sup>*</sup>

DOU = Dourados-MS; IVI = Ivinhema-MS; NAV = Naviraí-MS; E.Rio = Entre Rios do Oeste-PR; D.Nor = Diamante do Norte-PR; PAL = Palmital-SP; <sup>\*</sup>Valor significativo a  $P < 0,05$ ; <sup>\*\*</sup>Valor significativo a  $P < 0,01$

Além das diferenças edafoclimáticas inerentes aos diferentes municípios avaliados, existe também a influência da quantidade de inóculo primário, condições nutricionais da planta, presença de predisposição em função de infecções mistas (ex. antracnose), bem como a presença de variabilidade genética e patogênica dos

isolados. Entretanto, em função da complexidade dos fatores envolvidos, a determinação dos fatores que mais influenciaram os resultados é dificultada, sendo, portanto, necessária a realização de estudos mais aprofundados, a fim de identificar os fatores de risco associados ao aumento da severidade da bacteriose.

### **Conclusões**

As localidades não diferem quanto a conducividade à doença.

Os genótipos com comportamentos mais estáveis nas diferentes localidades são Fécula Branca, Baianinha, BRS-Formosa e o BGM 1996-207-05.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem, pelo suporte necessário para realização desta pesquisa, à ABAM, à Embrapa Agropecuária Oeste, à Unioeste, à UEM/CRN; e à FAPESB, pela concessão da bolsa de estudo.

### **Referências**

ALMEIDA, C. O.; FUKUDA, W. M. G.; CARDOSO, C. E. L.; FUKUDA, C.; SOUZA, J. S.; VASCONCELOS, O. L. Avaliação preliminar de impacto social de cultivar de mandioca resistente à bacteriose: o caso da Formosa no Estado da Bahia. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v. 5, p.1020-1025, 2009.

WYDRA, K.; BANITO, BANITO, A.; KPÉMOUA, K. E. Characterization of resistance of cassava genotypes to bacterial blight by evaluation of leaf and systemic symptoms in relation to yield in different ecozones. **Euphytica**, v.155, p.337-348, 2007.

SOUZA, L. da S.; FARIAS, A.R.N.; MATTOS, P.L.P. de; FUKUDA, W.M.G. (Ed.). **Aspectos socioeconômicos e agronômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 817 p., 2006.