



## AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO E DA INCIDÊNCIA DA PODRIDÃO RADICULAR EM GENÓTIPOS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) CULTIVADOS EM DOIS SISTEMAS DE PREPARO DE SOLO

Miguel Costa Dias<sup>1</sup>, Inocencio Junior de Oliveira<sup>1</sup>, Ana Maria Santa Rosa Pamplona<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pesquisadores da Embrapa Amazônia Ocidental. E-mail: miguel.dias@embrapa.br; inocencio.oliveira@embrapa.br; ana.pamplona@embrapa.br

### Introdução

A podridão radicular, causada pelos fungos *Phytophthora* sp. e *Fusarium* sp., constitui-se em sérios problemas na produção de mandioca no Estado do Amazonas por ocasionar severas perdas de raiz (Dias et al., 2004). Os métodos de controle consistem na adoção de medidas integradas, destacando-se rotação de cultura, uso de manivas sadias, práticas culturais e resistência genética.

Segundo Fukuda (2000), a podridão radicular é o principal fator limitante da produção de mandioca nas regiões Nordeste e Norte do País. Os sintomas da doença são distintos e dependem fundamentalmente dos agentes causais: *Phytophthora* sp., que normalmente afeta a cultura na fase adulta, ocasionando podridões moles e *Fusarium* sp., que pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta e raramente causa danos diretos às raízes.

Laércio et al. (1995) avaliaram práticas culturais, como o plantio em camalhões, posição da maniva na cova e consórcio com leguminosas, registraram perdas de estande acima de 50% e ocorrência da doença acima de 90% em todos os tratamentos, constatando dificuldades de controlar a doença quando os patógenos estão presentes no solo e/ou de interromper o progresso da doença nas raízes.

Face aos prejuízos causados pela podridão radicular à mandiocultura do Amazonas, as pesquisas foram direcionadas para seleção de cultivares produtivas, resistentes e para o desenvolvimento de práticas culturais adequadas ao controle dessa doença (Xavier et al., 1993 e Dias et al., 1996). Posteriormente, Dias et al. (2012), quantificando as produções de raízes e a incidência da podridão radicular em 67 genótipos com o plantio tradicional em covas, constataram que apenas 4 genótipos não foram afetados, 21 genótipos foram parcialmente afetados e os demais, dizimados pela doença.

Santos et al. (2005), avaliando o efeito do plantio em camalhões e da posição da maniva na cova no controle de *Phytophthora* em área de várzea do Rio Solimões, constataram que o plantio em camalhões minimizou as perdas, com aumento significativo no número de raízes aproveitáveis para a produção de farinha, e que no plantio da maniva ao nível do solo, a incidência da doença foi alta e as perdas elevadas.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de raízes e a incidência da podridão radicular em sete genótipos cultivados em dois sistemas de preparo de solo.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em área de várzea, no período de agosto de 2012 a abril de 2013. A área foi previamente infestada com raízes e pedaços de caules que apresentavam os sintomas das doenças

*Phytophthora drechsleri* e *Fusarium* sp., em solo caracterizado como hidromórfico do Campo Experimental do Caldeirão, Município de Iranduba/AM, pertencente à Embrapa Amazônia Ocidental. Os genótipos utilizados pertencem ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Unidade (Tabela 1 e 2).

Os tratamentos foram arranjos em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas pelos sistemas de preparo de solo e as subparcelas pelos genótipos. Os sistemas de preparo de solo foram: camalhão construído a 0,30 m de altura por 0,50 m de base, com preparo manual, e o convencional, sem mexer na estrutura do solo. Nos dois sistemas de preparo, os plantios foram realizados em cova. Cada genótipo foi distribuído sobre a parcela no espaçamento de 1,0 m por fileira e 1,0 m entre plantas na linha, com 9 plantas no total e 3 por repetição. Os tratos culturais foram realizados de acordo com as práticas recomendadas para a cultura, segundo Dias et al. (2004).

Foram feitas avaliações mensais a partir dos 90 dias após plantio, até a colheita aos oito meses, para quantificar o número de plantas mortas com sintomas. Na colheita foram registrados o número de raízes podres e sadias/planta e a produção de raiz/planta. O levantamento do número de raízes podres foi realizado por meio da identificação visual.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; e as médias, comparadas pelo teste de Duncan a 5%.

### **Resultados e Discussão**

A análise de variância indicou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) da interação entre os sistemas de preparo de solo e genótipos, pelo teste F, para todas as características avaliadas (Tabelas 1 e 2).

A Tabela 1 apresenta os percentuais de raízes podres/planta e o número de raízes sadias/planta dos genótipos avaliados nos dois sistemas de preparo de solo. Os percentuais de raízes podres foram menores nos genótipos IM-1818 e IM-2007 quando cultivados em camalhão, enquanto que os demais apresentaram percentuais entre 25% à 50%. No sistema convencional o genótipo IM-1818 também se destacou em relação aos outros com apenas 11% de raízes apodrecidas. Os resultados sugerem que o IM-1818 apresenta resistência a essas doenças.

Para a variável número de raízes sadias/planta, os genótipos IM-1818, IM-2007 e IM-1688 apresentam o maior número de raízes sadias/planta, quando plantados sobre camalhões, de acordo com o teste Duncan a 5% de probabilidade. Independentemente do sistema de preparo de solo utilizado, os genótipos IM-835 e IM-2042 apresentaram as menores médias do número de raízes sadias por planta, (Tabela 1). Já o genótipo IM-1818 não diferiu estatisticamente entre si, quando comparado entre sistemas de preparo de solo, e apresentou um elevado valor no número de raízes por planta.

**Tabela 1.** Avaliação da produção de raízes e de doenças em genótipos de mandioca em dois sistemas de preparo de solo (SPS) em várzea do Rio Solimões. Manaus, 2013.

Genótipos	Total de raiz podre/planta		Total de raiz sadia/planta	
	Camalhão (%)	Convencional (%)	Camalhão	Convencional
IM-1818	8	11	7,14 Aab	4,90 Aa
IM-2007	8	20	8,32 Aa	4,27 Ba
IM- 976	50	40	0,99 Ad	3,13 Aa
IM-1688	29	100	4,89 Aabc	0,01 Bb
IM-1995	25	60	2,88 Abcd	2,61 Aab
IM- 835	50	100	1,94 Acd	0,01 Bb
IM-2042	33	100	0,29 Ad	0,01 Ab
C.V. (%) SPS		36,6		15,3
C.V. (%) Genótipos		18,2		20,6

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas na vertical ou maiúsculas na horizontal, indicam variações não significativas ao nível de 5% pelo teste de Duncan, entre os genótipos e sistemas de preparo de solo.

Com relação a produção de raiz (Tabela 2), houve diferença significativa pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade entre sistemas de preparo de solo para os genótipos IM-2007, IM-1688 e IM-835, produzindo melhor no sistema com camalhão. No sistema de preparo com camalhão, os genótipos IM-1818 e IM-2007 tiveram produções maiores, enquanto no sistema convencional apenas o genótipo IM-1818 diferiu estatisticamente dos demais genótipos, ao apresentar maior produção. O genótipo IM-2042 destacou-se negativamente em relação à produção de raiz/planta, pois obteve a menor média em ambos os sistemas de preparo de solo (Tabela 2).

A partir do quarto mês de idade da cultura, registrou-se a presença da praga *Sternocoelus* spp. atacando o colo da planta, construindo galerias na haste, como também danos no córtex do caule, com reflexo na parte aérea, chegando a anelar a haste e provocar a morte da planta. Os danos foram quantificados por planta, registrando-se de uma a três plantas no universo de nove plantas por genótipos na parcela (Tabela 2).

Ainda na Tabela 2, observam-se os dados sobre *Fusarium*, *Phytophthora* e broca do colo da planta.

**Tabela 2.** Avaliação da produção de raízes e de doenças em genótipos de mandioca em dois sistemas de preparo de solo (SPP) em várzea do Rio Solimões. Manaus, 2013.

Genótipos	Produção de raiz		Plantas afetadas					
	(kg/planta)		(%)					
	Camalhão	Convencional	Camalhão			Convencional		
			Fus*	Phy*	B*	Fus*	Phy*	B*
IM-1818	4,44 Aa	4,11 Aa	22	45	33	22	45	33
IM-2007	3,66 Aa	1,67 Bb	0	11	11	11	11	0
IM- 976	1,89 Ab	1,58 Ab	56	0	22	22	44	11
IM-1688	1,78 Ab	0,01 Bc	22	22	11	67	11	22
IM-1995	1,11 Abc	1,19 Ab	22	11	0	33	44	11
IM- 835	1,18 Abc	0,01 Bc	0	33	0	33	45	22
IM-2042	0,44 Ac	0,01 Ac	33	0	22	11	78	11
C.V. (%) SPS	14,2							
C.V. (%) Genótipos	18,6							

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas na vertical ou maiúsculas na horizontal, indicam variações não significativas ao nível de 5% pelo teste de Duncan, entre os genótipos e sistemas de preparo de solo.

Fus= Fusarium; Phy= Phytophthora; B= Broca.

\*Dados correspondem à somatória dos números de plantas mortas (registro mensal/linha).

Os dados registrados sobre doenças (Tabela 2) mostram que o sistema em camalhão diminui o percentual de plantas mortas por *Fusarium* sp. nos genótipos IM-2007 e IM-835 e de *Phytophthora* sp. nos IM-976 e IM-2042, enquanto no sistema sem camalhão o somatório dos percentuais sobre doenças e danos causados pela broca no colo da planta, chegou a 100% de mortalidade das plantas nos genótipos IM-1688, IM-835 e IM-2042, corroborando com os resultados encontrados para número de raízes podres e sadias/planta e produção de raiz/planta (Tabelas 1 e 2).

### Conclusões

O sistema de preparo de solo em camalhão propicia menor percentual de raízes podres.

O genótipo IM-1818 se destaca, tanto plantado em camalhão quanto em sistema convencional.

A produção de raiz acima de 3,0 kg/planta foi obtida pelos genótipos IM-1818 e IM-2007, plantados no sistema em camalhão, enquanto no convencional apenas o IM-1818 produziu acima de 3,0 kg/planta.

### Referências

DIAS, M.C.; XAVIER, J.J.B.N.; BARRETO, J.F.; PAMPLONA, A.M.S.R. **Recomendações Técnicas do Cultivo de Mandioca para o Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 24 p. (Embrapa Amazônia Ocidental, Circular Técnica, 23).

DIAS, M.C.; XAVIER, J.J.B.N.; SANTOS, A. dos; CRUZ, L.A.A.; FUKUDA, C.; FUKUDA, W.M.G. Avaliação de resistência de genótipos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) a podridão radicular nos ecossistemas de várzea e terra firme do Amazonas. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, BA, v. xv, n. ½, p. 25-29, 1996.

DIAS, M.C.; OLIVEIRA, I. J. de. Avaliação da produção e de doenças em genótipos de mandioca em área de várzea do Rio Solimões. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3. 2012, Belém, PA. **Anais...** Belém Embrapa Amazônia Oriental, 2012. P. 453.

FUKUDA, C. Principais doenças da mandioca. In: MATTOS, P. L.P. de; GOMES, J. de C. **O cultivo da mandioca**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 122 p. (Circular Técnica nº 37), p. 65 a 78.

SANTOS, A. F. dos; XAVIER, J. J. B. N.; DIAS, M. C.; LOSANO, J. C.; FUKUDA, C. Controle cultural da podridão das raízes da mandioca causada por *Phytophthora* sp. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, BA, v. 18, n. 1, p. 53-56, 2007.

XAVIER, J.J.B.N.; SANTOS, A.F. dos; DIAS, M.C.; CRUZ, L.A.; LOZANO, J.C.; FUKUDA, C. Controle da podridão das raízes de mandioca, causada por *Phytophthora*. **Fitopatologia Brasileira**, n. 18, v.4, p. 297, 1993.