

# AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) À PODRIDÃO RADICULAR NOS ECOSISTEMAS DE VÁRZEA E TERRA FIRME DO AMAZONAS<sup>1</sup>

MIGUEL COSTA DIAS<sup>2</sup>; JOSÉ JACKSON B. XAVIER<sup>2</sup>; ÁLVARO FIGUEIREDO DOS SANTOS<sup>3</sup>; LUIZ ANTONIO DE A. CRUZ<sup>2</sup>; CHIGERU FUKUDA<sup>4</sup>  
e WANIA MARIA GONÇALVES FUKUDA<sup>4</sup>

**RESUMO** - Dentre os principais problemas que afetam a mandiocultura no Estado do Amazonas, destacam-se as ocorrências de podridões radiculares causadas por *Phytophthora* sp. e *Fusarium* sp. nos ecossistemas de várzea e terra firme. Com objetivo de buscar uma solução para estes problemas, desde 1989 estão sendo desenvolvidos trabalhos de introdução e avaliação de variedades procedentes do Amazonas e de outros Estados, inclusive híbridos F<sub>1</sub> para identificar genótipos com características de resistência e produtividade. Dos resultados obtidos até 1993, destacaram-se as cultivares Mãe Joana (IM-175); EMBRAPA(IM-186) e Zolhudinha (IM-158) caracterizadas por precocidade de ciclo entre 6 a 8 meses, polpa amarela, resistência a *Phytophthora* sp. e produção no ecossistema de várzea. Para as condições de ecossistema de terra firme, os híbridos que apresentaram-se como os mais promissores em produtividade e resistência a *Fusarium* sp. foram os IM's-065; 025; 143; 180; 214; 220; 226 e BGM-537.

Termos para Indexação: *Phytophthora* sp.; *Fusarium* sp.; híbridos, variedades.

## EVALUATION OF CASSAVA (*Manihot esculenta* Crantz) GENOTYPE FOR RESISTANCE TO ROOT ROT IN THE AMAZON LOWLAND AND HIGHLAND ECOSYSTEMS

**ABSTRACT**- Among the main problems for the cassava crop in the Amazon State, there is the occurrence of root rot caused by *Phytophthora* sp. and *Fusarium* sp. in the lowland and highland ecosystems. With the objective to find a solution for these problems, works have been developed on the introduction and evaluation of varieties from the Amazon State and from other States, enclosing F<sub>1</sub> hybrids, in order to identify genotypes with favorable characteristics of resistance and yield. Among the results obtained until 1993, the cultivars Mãe Joana (IM-175), EMBRAPA (IM-186) and Zolhudinha (IM-158) were the best, presenting short cycles of 6 to 8 months, yellow pulp, resistance to *Phytophthora* sp. and yield in the lowland ecosystem. For the highland ecosystem, the hybrids with most promising yield and *Fusarium* sp. resistance characteristics were the IMs-065, 025, 143, 180, 214, 220, 226 and BGM-537.

Index terms: Resistant clones, *Phytophthora* sp., *Fusarium* sp..

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 22 de julho de 1996.

Trabalho apresentado no VIII Congresso Brasileiro de Mandioca, Salvador, BA, 09 a 13 de novembro de 1994

<sup>2</sup> Eng<sup>os</sup>. Agr<sup>os</sup>. Msc, EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental(CPAA), Caixa Postal, 319. CEP-69.048-660 - AM.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. PhD, EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental(CPAA), Caixa Postal, 319. CEP-69.048-660-AM.

<sup>4</sup> Eng<sup>os</sup> Agr<sup>os</sup>. EMBRAPA- Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal, 007. CEP.44.380 - Cruz das Almas, BA.

## INTRODUÇÃO

Dentre os mais importantes problemas que afetam a produtividade da mandioca no Estado do Amazonas destacam-se as ocorrências de podridões radiculares, cujos principais agentes causadores são a *Phytophthora* sp. e *Fusarium* sp. (Xavier, 1980/89).

A podridão das raízes da mandioca causada por *Phytophthora* sp. foi constatada pela primeira vez na região amazônica, por Figueiredo & Albuquerque (1970) no Município de Apéu, Estado do Pará. Esse fungo ataca plantas, tanto na fase jovem, como também adulta, principalmente quando estas se situam próximas de canais de drenagem ou em solos encharcados, produzindo sintomas de murchamento repentino, severa desfolhação e podridão mole nas raízes (CIAT, 1976). Segundo Xavier (1980/1989), a podridão radicular provocada por *Phytophthora* sp. pode ocasionar perdas de até 60% da produção de raízes em cultivos de mandioca na várzea, notadamente quando a colheita é prolongada até o oitavo mês após o plantio. Pesquisas realizadas nas condições de várzea barrenta no Amazonas mostraram que, sob alto potencial de inóculo do patógeno, os genótipos suscetíveis chegam a atingir perdas totais da produção (Xavier et al., 1989 e Xavier., 1990). Lopes et al. (1978), ao avaliar os danos causados pela podridão radicular em 25 cultivares de mandioca no Município de Alagoinhas no Estado de Paraíba, concluíram que o fungo *Phytophthora drechsleri* Tucker pode provocar severas reduções de produção em raízes em certas cultivares e, em solo cuja característica predomina a argila, sujeito a constante encharcamento, as perdas podem ser totais em cultivares suscetíveis e nas tolerantes o nível de redução de raízes pode atingir até 60 %.

Por outro lado, a ocorrência do *Fusarium* sp., ao contrário da *Phytophthora* sp., manifesta-se mais intensamente no solo com característica arenosa, de tendência a acidez (Fukuda, 1993). Normalmente, este fungo não ataca diretamente

a raiz, manifestando-se no colo da planta, junto ao solo, obstruindo os tecidos vasculares impedindo a passagem de nutrientes e água consequentemente causando a podridão seca da raízes (Leal, 1984 e Fukuda, 1991). Xavier (1980/1989) em trabalhos de avaliações de genótipos de mandioca introduzidos nas condições de ecossistemas de várzea e terra firme no Estados do Amazonas constatou que a *Phytophthora* sp. manifestava-se com maior frequência na várzea e o *Fusarium* sp. em terra firme, entretanto em ambos os ecossistemas foram possíveis observar, em menor frequência as infecções produzidas tanto pela *Phytophthora* sp., como também por *Fusarium* sp. na mesma planta ou variedade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em dois campos experimentais pertencentes ao Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Ocidental (CPAA), sendo o primeiro no Caldeirão, situado a margem do Rio Solimão no Município de Iranduba-AM, caracterizado pelo ecossistema de várzea de solo hidromórfico gleizado, tipo Gley pouco húmido e o segundo, na área situada no Município de Manaus a margem da rodovia Manaus-Itacotiara, Km, 24 da AM-010, em ecossistema de terra firme, caracterizado por latossolo amarelo distrófico de textura argilosa.

As áreas experimentais utilizadas para as avaliações de genótipos foram previamente uniformizadas em relação ao potencial de inóculo com infestação artificial de propágulos de *Phytophthora* sp. e *Fusarium* sp. no solo.

Foram avaliados 13 genótipos originados da própria localidade e de outras regiões do país, introduzidos pelo CPAA-EMBRAPA no período de 1989 a 1993 (Tabela 1).

De cada genótipo foram plantadas 10 manivas de 20 cm, em espaços de 1,00 m entre

TABELA 1 - Avaliação de genótipos de mandioca quanto a resistência a doença e produção de raízes frescas 1989 a 1993. Manaus, 1995

Cultivar/Clone	Origem	Produção de Raízes*		Reação a Doenças**	
		Varzea	Terra Firme	Varzea	Terra Firme
IM - 158 (Testemunha)	AM	0,680	-	BT	T
IM - 175 (Testemunha)	AM	0,820	1,500	BT	T
IM - 186 (Testemunha)	AM	1,940	1,300	AT	T
IM - 021 (Testemunha)	SP	0,000	1,190	S	T
IM - 006	PA	0,000	1,830	S	T
IM - 025	AM	0,000	0,770	S	S
IM - 065	AM	0,000	1,750	S	T
IM - 143	AM	0,000	2,270	S	AT
IM - 180	AM	0,000	2,500	S	AT
IM - 214	AM	0,000	2,570	S	AT
IM - 220	AM	0,000	1,500	S	AT
IM-226	AM	0,000	3,000	S	AT
BGM - 537	BA	0,000	2,800	S	AT

\* Produção em Kg/planta

\*\* BT- Baixa tolerância; T - Tolerância; S - Suscetível; AT - Alta tolerância

- Não foi avaliado

as plantas e 1,50 m entre filas. Em cada linha de 5 genótipos estabelecidos intercalou-se com variedades Zolhudinha (IM-158), Mãe Joana (IM - 175) e EMBRAPA-8 (IM-186), para o ecossistema de várzea e a variedade BGM-021 para terra firme. Utilizou-se 4 repetições, distribuídas aleatoriamente em lotes previamente infestados por fungos *Phytophthora* sp. e *Fusarium* sp.. A colheita do experimento de várzea foi efetuada com ciclo de 8 meses de idade das plantas e de terra firme com ciclo de 12 meses. As avaliações em relação a doença foram efetuadas em base a média de produção de raízes no período de 4 anos. Considerou-se também como parâmetro de avaliação a percentagem de raízes sadias e podres, sendo considerado como promissores os genótipos que apresentavam um índice superior a 50% de raízes sadias para a *Phytophthora* sp.. Para *Fusarium* sp. também utilizou como parâmetro o número de plantas com sintomas iniciais de infecção no colo e de plantas mortas, considerou-se como genótipos promissores aqueles que

apresentam um índice superior de 70% de plantas vivas ou grau de tolerância aceitável para recomendação de plantio em áreas infestadas por *Fusarium* sp

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ecossistema de várzea Tabela 1, a severidade da podridão radicular, causada por *Phytophthora* sp. foi elevada. Os resultados obtidos neste trabalho foram similares aos verificados por Xavier et al. (1993a) em que conduzindo trabalho de avaliação com 393 híbridos e cultivares nas mesmas condições, identificaram apenas 3 cultivares promissores. Este ecossistema é caracterizada pela presença de solos hidromórficos onde, sob alto potencial de inóculo do patógeno, em áreas de produtores utilizadas com cultivares suscetíveis e anos favoráveis ao desenvolvimento da doença normalmente ocasionam perdas de 100% da produção.

Dentre os híbridos e cultivares testados no ecossistema de várzea, apenas as variedades IM's -158; 175 e 186 mostraram-se tolerantes a podridão radicular, sendo que a variedade IM-158 foi a que apresentou maior percentual de raízes podres e a IM-186 o menor índice de raízes podres. Mesmo assim, as produções destas variedades foram inferiores as encontradas por Xavier (1993 b), quando o cultivo foi efetuado com associação de milho e arroz e uso de sistema de plantio em camalhão. Considerando os resultados obtidos (Tabela 1), a utilização destas cultivares na área de ocorrência da podridão radicular na várzea deve ser efetuada através de um manejo adequado de práticas culturais, notadamente melhorando o sistema de drenagem e com a promoção de rotação de culturas, com objetivo de reduzir o máximo possível a população do inóculo do patógeno no solo, conseqüentemente a exploração eficiente dos fatores genéticos.

No ecossistema de terra firme (Tabela 1), mesmo com a prévia infestação artificial dos fungos em solo a incidência da podridão das raízes foi menor atingindo nível inferior a 10 %. Os sintomas frequentemente observados limitavam-se a infecção no colo da planta e morte das plantas a um nível percentual reduzido em poucos genótipos, indicando um alto grau de tolerância na maioria dos genótipos avaliados ao patógeno *Fusarium* sp., e uma vez que não se observou a incidência da *Phytophthora* sp. na raiz, neste ecossistema, conforme os dados mostrados na Tabela 1. Os genótipos IM's 006; 065; 143; 180; 214; 226 e BGM-537, apresentaram produções superiores as testemunhas com destaque para IM-226 e BGM-537 com produção de raízes de 3,000 e 2,800 Kg/planta.

### CONCLUSÕES

Nas condições em que foram conduzidas os experimentos e de acordo com os dados apresentados podem-se concluir que:

- As variedades IM's 186; 175 e 158 foram os mais promissores nos aspectos de produtividade e tolerância a podridão radicular nas condições de ecossistema de várzea, entretanto para explorar eficientemente o potencial das características genéticas destas variedades é necessário adequar as práticas culturais, promovendo as rotações de culturas com outros cultivos como milho e arroz, sempre que a área de plantio atingir um elevado potencial de inóculo, principalmente de *Phytophthora* sp., como também, deve proceder manejo da água através de drenagem, evitando acúmulo excessivo de umidade junto as raízes.

- Para as condições de ecossistema de terra firme, baseados nos dados obtidos, os genótipos IM's - 226; 214; 180; 143; 006; 065 e BGM 537 foram os mais produtivos e que apresentaram uma maior tolerância a podridão radicular. A incorporação destas variedades nos sistemas de produção deverá ser efetuada, obedecendo alguns critérios como, evitar o plantio em área de alto potencial de inóculo ou antes de utiliza-la conduzir rotação de culturas com o milho ou outras espécies de gramíneas pelo ciclo de no mínimo dois anos.

### AGRADECIMENTOS

Aos técnicos agrícolas Edmilson Ribeiro da Silva e José das Graças S. Mota pela valiosa condução dos experimentos em campo.

### REFERÊNCIAS

- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, Colombia. **Problemas de cultivo de mandioca**. Cali, Colômbia, 1976. 107p. (CIAT - Série GP-16).
- FIGUEIREDO, M.M. & ALBUQUERQUE, F.C. de. Podridão mole das raízes da mandioca (*Manihot esculenta*) **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.5, n.7, p.389-393, 1970.

- FUKUDA, C. Podridão das raízes da Mandioca. **Mandioca em Foco**, Nº 8. EMBRAPA/CNPMF. Cruz das Almas, BA. 2p. L991.
- FUKUDA, C. **Doenças da mandioca**. Cruz das Almas: EMBRAPA/CNPMF, 1993, 45p. Trabalho apresentado no VIII Curso Intensivo Nacional de Mandioca. Cruz das Almas, BA, Brasil.
- LEAL, E. C. **Podridão radicular na mandioca no Estado de Sergipe**. Aracaju: EMBRAPA/UEPAE, Aracaju, 1984. 3p. (EMBRAPA/UEPAE, Aracaju, Se. Pesquisa em Andamento, 14).
- LOPES, E. B.; MATIAS, E. C. & AGUIAR FILHO, S. P. Podridão de raízes na mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.13, n.4, p.44-50, 1978.
- XAVIER, J. J. B. N. Adaptação de cultivares de mandioca para a região amazônica; relatório. Manaus: EMBRAPA/UEPAE de Manaus, 1980/89. 15p. (EMBRAPA. PNP de Mandioca. Projeto Nº 00980.0.962).
- XAVIER, J. J. B. N.; LABERRY, R. & LOZANO, J. C. Control integrado de pudriciones radicales en yuca presentes en la zona varzea de la amazonia. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE FITOPATOLOGIA, 10., 1989. Cali, Colômbia. **Resumos**. Cali, 1989. p.53.
- XAVIER, J. J. N. CORREA, J. C.; CRUZ, L. A. DE A. & LIMA, P. S. Efeito do preparo do solo na redução da podridão radicular e na produção de raízes de mandioca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 6, 1990. Londrina, PR. **Resumos**. Londrina, SBM, 1990. P.98.
- XAVIER, J. J. B. N.; SANTOS, A. F. dos; DIAS, M. C.; Cruz, L. A.; LOZANO, J. C. & FUKUDA, C. Avaliação de Resistência à podridão radicular em mandioca. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, p.296, 1993a. Suplemento. **Resumo** nº 189.
- 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 da mandioca causada por *Phytophthora*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, n.4, p.297. 1993b. Suplemento. **Resumo**. n. 193.

