

CONTROLE CULTURAL DA PODRIDÃO DAS RAÍZES DA MANDIOCA CAUSADA POR *PHYTOPHTHORA*¹

ALVARO F. DOS SANTOS², J. J. B. N. XAVIER³, MIGUEL COSTA DIAS³, J. C. LOZANO⁴ e CHIGERUFUKUDA⁵

RESUMO – A podridão das raízes, causada por *Phytophthora* sp., constitui-se em fator limitante à mandiocultura praticada no ecossistema de várzea do estado do Amazonas. Visando ao controle dessa doença, conduziu-se um experimento em área de várzea, em Iranduba-AM, previamente infestada com *Phytophthora*. Os tratamentos utilizados foram: métodos de manejo do solo (plantio tradicional (covas), em camalhão baixo – 30 cm e em camalhão alto – 50 cm); e método de plantio (manivas na posição vertical totalmente enterradas e outras com apenas 50% de profundidade). Os resultados mostraram que o uso de camalhão minimizou as perdas, verificando-se aumento significativo no número de raízes aproveitáveis para produção de farinha; enquanto que, no plantio ao nível do solo, a incidência da doença foi alta e as perdas também foram elevadas. Constatou-se também, que a incidência de podridão radicular não foi relacionada com a posição das manivas no plantio.

Termos para indexação: *Manihot esculenta*, podridão radicular

CONTROL OF ROOT ROT OF THE CASSAVA, CAUSED BY *PHYTOPHTHORA*

ABSTRACT – The root rot of the cassava, caused by *Phytophthora* sp., is one of the main phytosanitary problems in the varzea region of the Amazon state. Field experiment was carried out in Iranduba, Amazonas state to determine the efficiency of cultural practices (planting on ridges and planting method) in the control of the cassava root rot. The results showed that planting on ridges proved to be more effective in controlling the disease than traditional system.

Index terms: *Manihot esculenta*, root rot

INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é de fácil adaptação, sendo cultivada em todo o Brasil. Na Amazônia, a mandioca participa de forma significativa nos diversos sistemas de produção, quer cultivada isoladamente ou em consórcio com outras culturas. Por isto, está situada como o 3º produto agrícola da região Norte, em termos de área colhida, e o 1º em valor de produção.

No Estado do Amazonas, a mandioca assume elevada importância sócio-econômica para o

pequeno produtor, pois tem sido a principal fonte de carboidratos do amazônida. O seu cultivo ocorre em todos os municípios, nos ecossistemas de terra firme e de várzea, como uma atividade de subsistência. Somente o excedente de produção é comercializado. No estudo realizado por DIAS *et al.* (1998), sobre a cadeia produtiva da mandioca no Estado, as agroindústrias (casas de farinha) constituem-se no segmento de maior consumo e 91% das raízes destinam-se ao fabrico de farinha. A terra firme cobre a maior parte do solo do Estado, classificados em latossolos e podzólicos,

¹ Aceito para publicação em: 20 de agosto de 1999.

² Engº Agrº, Dr., Pesquisador da Embrapa Florestas, Caixa Postal 319, CEP 83411-000 Colombo, PR.

³ Respectivamente, Engº Agrº, Dr. e Engº Agrº, M.Sc., Pesquisadores da Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus, AM.

⁴ Engº Agrº, PhD., CIAT, Aportado aéreo 27 – Cali Colômbia

⁵ Engº Agrº, M.Sc., Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Caixa Postal 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA.

caracterizados, com raras exceções, como de baixa fertilidade e de elevada acidez (CRAVO *et al.*, 1996). Já as áreas de várzeas por apresentar alta fertilidade natural, devido a inundações periódicas causadas pelas enchentes dos rios de águas barrentas, e baixa acidez é uma alternativa para o cultivo da mandioca por pequenos agricultores.

Segundo XAVIER *et al.* (1991), dentre os inúmeros problemas da cultura da mandioca nas várzeas da Amazônia, destacam-se a ocorrência de doenças, sobretudo as podridões radiculares. Os patógenos causadores de podridão de raízes são responsáveis por perdas significativas no cultivo da mandioca (LOZANO, 1988). Entre estes, a podridão causada por *Phytophthora* é uma das mais importantes no Estado do Amazonas (XAVIER *et al.*, 1993a; 1993b). Entre as espécies patogênicas à mandioca, *P. dreschleri* Tucker, *P. nicotianae* var. *parasitica* (Dastur) Waterhouse e *P. richardiae* Buisman ocorrem na Amazônia, especificamente relatados no Estado do Pará (POLTRONIERI *et al.*, 1997) e *P. dreschleri*, no Amazonas (LIMA *et al.*, 1993).

De acordo com XAVIER *et al.* (1991), a podridão radicular tem ameaçado a produção de mandioca no estado do Amazonas, chegando, em alguns casos, a ocasionar perdas totais das raízes, principalmente nas áreas de várzeas. LOZANO (1992) relata perdas de até 100 % nessas áreas.

Face aos prejuízos causados pela podridão radicular à mandiocultura nas áreas de várzea, vem-se direcionando pesquisas para a seleção de cultivares produtivas e resistentes (XAVIER *et al.*, 1993a e DIAS *et al.*, 1996) no desenvolvimento de práticas culturais adequadas ao controle dessa doença. Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do uso de camalhão e da posição de plantio da maniva no controle da podridão radicular causada por *Phytophthora* sp.

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada localiza-se no município de Iranduba – AM, margem esquerda à jusante do rio Solimões, entre as coordenadas geográficas 03° 14' 22" e 3° 15' 47" "S e 60° 13' 02" e 60° 13' 50" W; no campo experimental do Caldeirão, pertencente à Embrapa Amazônia Ocidental (XAVIER *et al.*, 1995).

Conduziu-se o experimento em área previamente infestada com *Phytophthora* sp., em solo caracterizado como hidromórfico, em ecossistema de várzea, entre agosto de 1991 e abril de 1992, época adequada aos cultivos de várzea.

Utilizou-se a cultivar Zolhudinha, caracterizada por sua precocidade, polpa amarela e moderada suscetibilidade à *Phytophthora* (XAVIER *et al.*, 1993a). As manivas foram plantadas em espaçamento de 1,0 x 1,0 m, com parcelas de 6,0 x 6,0 m e área útil de 16m², ou seja, 16 plantas.

O delineamento usado foi blocos casualizados com três repetições. Testaram-se os seguintes tratamentos: a) plantio tradicional (covas); b) plantio em camalhão baixo - 0,30m de altura por 0,50m de base; c) plantio em camalhão alto - 0,50m de altura por 0,70 de base. As manivas foram plantadas em duas posições: a) plantio da maniva na posição vertical, totalmente enterrada; e b) plantio da maniva na posição vertical, com apenas 50% de enterrio.

Avaliaram-se, aos 191 dias após o plantio, o número e o peso de raízes sadias e o número de raízes podres. Considerou-se raiz sadia aquela que se encontrava com pelo menos 50% de suas partes aproveitáveis para produção de farinha. A parte aérea foi separada em haste, ramos e cepa e determinado o seu peso.

No período de 163 a 197 dias após o plantio, procedeu-se ao arranquio de uma planta semanalmente, quantificando-se o número de raízes sadias e podres. Em laboratório foi confirmada a presença de *Phytophthora* sp. nas amostras, através de isolamentos feitos em meio ágar-água 2%, e posterior teste de patogenicidade em raízes destacadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de peso e número total de raízes nos sistemas em camalhão foi significativamente superior ao sistema tradicional (Tabela 1). Os menores valores para raízes podres também ocorreu nestes sistemas.

A posição de plantio das manivas, totalmente enterrada ou não, não diferiram estatisticamente entre si, portanto, os resultados aqui apresentados serão tratados conjuntamente.

Tabela 1 - Número e peso (kg) de raízes de mandioca, sadias e podres, produzidas em plantio em camalhão alto (50 cm), em camalhão baixo (30 cm) e em plantio tradicional (cova), em área de várzea infestada com *Phytophthora* sp.

Tratamento	Raízes sadias		Raízes podres
	(kg)	(Nº)	(Nº)
Camalhão alto	33,16a*	72,16a	21,83a
Camalhão baixo	29,33a	63,66a	37,33a
Plantio tradicional	13,33 b	32,00 b	60,16 b

*Médias seguidas de uma mesma letra, nas colunas, não diferem ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

No período de 163 a 197 dias após o plantio, procedeu-se ao acompanhamento da incidência da doença. Verificou-se que os maiores valores para raízes podres ocorreram no sistema de plantio tradicional.

Com relação à produção de haste, rama e cepa (Figura 1), não se observou diferenças estatísticas entre os tratamentos. Não foram verificados reflexos na parte aérea, mas apenas na produção de raízes, pois o fungo ataca as plantas na fase adulta, preferencialmente as raízes tuberosas, época em que apresenta a maior expansão das raízes e de acúmulo de amido (XAVIER, 1997).

A prática de plantio em camalhão é preconizada por vários autores (AGRIOS, 1988; HWANG & KIM, 1995; FUKUDA, 1991; LOZANO, 1992) como um método cultural para redução da incidência e severidade de patógenos de solo, principalmente *Phytophthora*. Nas várzeas, o uso de camalhão possibilita melhorar a drenagem do solo, pois a elevação do solo impede o acúmulo de água

junto às raízes; nestas áreas, antecedendo à inundação pelos rios, ocorre elevação do lençol freático, criando condições de umidade bastantes favoráveis à podridão radicular. Este trabalho demonstrou que o uso de camalhão minimizou as perdas, verificando-se, portanto, aumento significativo de raízes aproveitáveis para a produção de farinha. No plantio tradicional, as perdas foram elevadas.

Nas várzeas, as cultivares atingem a maturidade aos oito meses, permitindo assim a colheita antes do novo período de enchente, o que ocorre entre os meses de abril e julho, no município de Manaus (CRAVO *et al.*, 1996). Neste trabalho, o uso da cultivar Zolhudinha, caracterizada pela sua precocidade, possibilitou que a colheita fosse feita aos seis meses e dez dias após o plantio. Esta prática possibilitou um menor tempo de exposição das raízes à elevada umidade do solo. A estratégia de controle visando o menor tempo de exposição dos órgãos suscetíveis ao patógeno mostrou-se ser adequada.

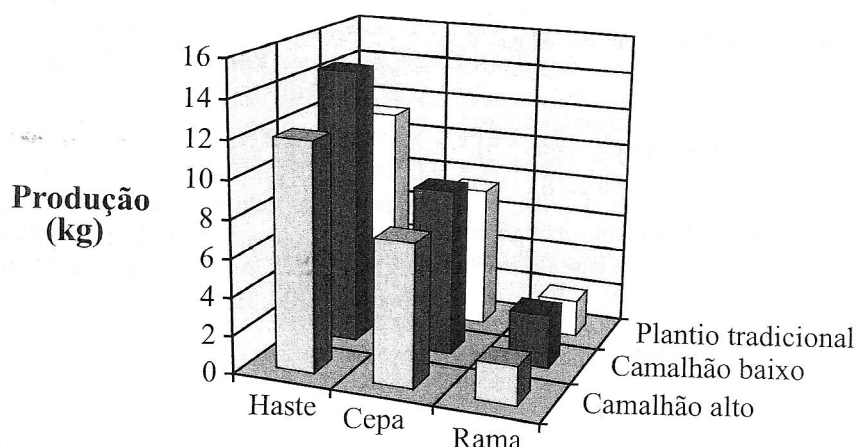


FIGURA 1 – Produção de haste, rama e cepa de plantas de mandioca, aos 191 dias após o plantio, em área de várzea infestada com *Phytophthora* sp., em Iranduba, AM.

CONCLUSÕES

O uso de camalhão minimizou as perdas da podridão das raízes, verificando-se aumento significativo na produção de raízes aproveitáveis;

A incidência de podridão radicular não foi influenciada pela posição de plantio das manivas.

REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G.N. **Plant pathology**. Academic press, San Diego, 1988. 803p.
- CRAVO, M.S.; DIAS, M.C.; XAVIER, J.J.B.N.; BARRETO, J.F. & MARTINS, G.C. Uso agrícola atual e potencial das várzeas do Estado do Amazonas. In: WORKSHOP SOBRE AS POTENCIALIDADES DE USO DO ECOSSISTEMA DE VÁRZEA DA AMAZÔNIA, 1, 1996, Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa-CPAA, 1996. p.69-83. (Embrapa-CPAA. Documentos, 7).
- DIAS, M. C.; XAVIER, J. J. B. N.; BARRETO, J. F. Estudo da cadeia produtiva de mandioca no Amazonas. In: CASTRO, A. M. G. de; LIMA, S. M. V.; GOEDERT, W. J.; FREITAS FILHO, A. de; VASCONCELOS, J. R. P. **Cadeias Produtivas e Sistemas Naturais**. Prospecção tecnológica. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-DPD, 1998. p.343-364.
- 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, v. XV, n. 1/2, p.25-29, 1996.
- FUKUDA, C. Podridão das raízes de mandioca. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1991, 2p. (EMBRAPA-CNPMPF, Mandioca em foco, 8).
- HWANG, B.K.; KIM, C.H. *Phytophthora* blight of pepper and its control in Korea. *Plant Disease*, v.79, n.3, p.221-227, 1995.
- LIMA, M.F.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; TAKATSU, A.; FONSECA, E.N.C. Caracterização de isolados de *Phytophthora* de mandioca. **Fitopatologia Brasileira**, v.18, p.416-424, 1993.
- LOZANO, J.C. Outbreaks of cassava diseases and losses induced. Cassava Program, CIAT. 1988.
- LOZANO, J.C. Overview of integrated control of cassava diseases. **Fitopatologia Brasileira**, v.17, n.1, p.18-22, 1992.
- POLTRONIERI, TRINDADE, D.R.; SILVA, H.M.; ALBUQUERQUE, F.C. Patógenos associados à podridão mole de raízes de mandioca no Estado do Pará. **Fitopatologia Brasileira**, v.22, n.1, p.111, 1997.
- XAVIER, J. J. B. N.; AMARAL I. L. do; I. IAMAKAWA, A. M.; MELO, Z. L. de O.; MORAES, R. R. de; ELIAS, M. A.; CORREA, J. C. **Caracterização florística em solos de terra firme e várzea, em uma área do município de Iraduba – AM**. Belém: Sociedade Botânica do Brasil, Seccional da Amazônia, 1995. 29p.
- XAVIER, J.J.B.N. **Caracterização agrobotânica de três cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) nos ecossistemas de várzea e terra firme no Amazonas**. Manaus: INPA/UA. 1997. 262p. Tese Doutorado.
- XAVIER, J.J.B.; 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**, v.18, n.4, p.296, 1993(a).
- 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 (b).
- XAVIER, J.J.B.N.; CRUZ, L.A.; LABERRY, A.; LOZANO, J.C.; FUKUDA, C. Controle integrado de podridões radiculares em mandioca na zona de várzea amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, Londrina, 6, 1991. **Resumos...** Londrina, SBM, 1991. p.47.

