

PODRIDÃO DE RAÍZES NA MANDIOCA¹

EDSON BATISTA LOPES², EDSON CAVALCANTE MATIAS³ e
SEVERINO PESSOA DE AGUIAR FILHO⁴

RESUMO - Foram realizados estudos em vinte e cinco cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), durante os anos de 1976 e 1977, com o objetivo de estudar e levantar os danos causados pelo fungo *Phytophthora drechsleri* Tucker, agente patogênico responsável pela podridão radicular em mandioca. O índice de danos em termos médios foi avaliado em 68,75%, em condições de campo. Como medidas de controle são recomendados o uso de variedades que mostraram resistência e o plantio conduzido em sistema de leirões.

Termos para indexação: podridão de raízes de mandioca, *Phytophthora drechsleri*, Tucker, *Manihot esculenta* Crantz, mandioca, variedades, plantio em sistema de leirões.

INTRODUÇÃO

A mandioca no Nordeste é cultura de subsistência. Aproximadamente, metade de toda a área plantada com mandioca no Brasil (49,4%) se encontra no Nordeste. Segundo dados da COMISSÃO DE PLANEJAMENTO DA PARAÍBA (1971), o Estado da Paraíba destaca-se como um dos mais baixos produtores de mandioca, contribuindo com cerca de 4,8% da produção nordestina.

A mandioca é fonte primordial na alimentação do povo nordestino. Dela aproveita-se a raspa para a alimentação animal, fabrica-se a farinha e a goma (preparo de beiju e tapioca) usadas na alimentação humana. Destas, destaca-se a farinha, em primeiro lugar, na ordem de consumo, pois é preferida, principalmente, pela classe pobre. A indústria utiliza a fécula, que, adicionada ao trigo, serve como maté-

ria prima na fabricação de pães, bolachas, bolos e doces. De 1976 para cá, tem havido um aumento das áreas cultivadas, objetivando a produção e utilização do álcool como combustível a ser adicionado a gasolina, visando a reduzir as importações deste combustível.

A partir de 1972, ano após ano, tem havido um declínio na produção que se agrava cada vez mais. Isto se deve à ocorrência de uma enfermidade denominada podridão de raízes.

Essa podridão foi detectada pela primeira vez por FIGUEIREDO & ALBUQUERQUE (1970) na região amazônica, na localidade de Apéu, Estado do Pará, onde foram coletadas as primeiras plantas infectadas; por sua vez, LOPES (1977) encontrou a mesma podridão no Município de Alagoinha, Estado da Paraíba, onde coletou e conseguiu analisar os danos que essa enfermidade traz à cultura.

MELO & TOKESHI (1977) constataram através de isolamentos de caule e raiz de mandioca, coletadas no Estado da Paraíba, o mesmo agente patogênico que causa podridão de raízes à mandioca na região amazônica, como é citado na literatura por FIGUEIREDO & ALBUQUERQUE (1970) e confirmado por LOPES (1977). O isolamento do agente causal foi feito de plantas doentes procedentes dos municípios de Areia, Bananeiras e Alagoinha (ensaio conduzido na UEPAE).

LOZANO & TERRY (1976) afirmam que um índice de infecção acima de 5% reduz sensivelmente a produção e recomendam que sejam feitas rotações de culturas com milho e/ou sorgo.

¹ Aceito para publicação em 25 de junho de 1978. Trabalho apresentado à Disciplina Fitopatologia Geral, Curso de Pós-Graduação, USP/ESALQ-Piracicaba-SP, em 22/03/78.

² Eng.^o Agr.^o, EMBRAPA/UEPAE/Alagoinha - 58.390 - Alagoinha Paraíba. cursando Pós-Graduação na USP/ESALQ-Piracicaba,SP.

³ Pesquisador em Fitotecnia, Secretaria da Agricultura-PB. Ex-Coordenador do Projeto Mandioca. 58.000 - João Pessoa,PB.

⁴ Eng.^o Agr.^o, EMBRAPA/UEPAE/Alagoinha - 58.390 - Alagoinha,PB.

A podridão radicular tem sido constatada em todo Nordeste e caso não sejam tomadas medidas preventivas de controle, esta moléstia, futuramente, provocará problemas de ordem social.

O presente trabalho foi conduzido objetivando estudar e levantar os danos causados pela podridão radicular em vinte e cinco cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), bem como testar a influência do sistema de cultivo em leirões visando a controlar a enfermidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na base física da UEPAE-Alagoinha foi instalado um ensaio tipo coleção de cultivares, sendo conduzido, objetivando estudar diversos parâmetros exigidos pela cultura para aumento da produção. Dentre eles, destacaram-se as doenças e deu-se ênfase toda especial à podridão radicular, por ser a enfermidade de maior gravidade.

O ensaio coleção de cultivares compreendia 25 cultivares assim denominados: Boinha, Caboclina, Cacau, Cedinha, Chapéu-de-couro, Cruvela, Florida-Amazônia, Isabel-de-Souza, Landi-preta, Manivinha, Mata-negro, Monge-branca, Nove-folhas, Osso-duro, Pacaru, Pernambucana, Pacaré, Passarinha, Pau-de-chéu, Pitangueira, Roça pau, Roxinha, Tanfria, Tapissuma e Verdinha.

Essa coleção foi instalada no mês de abril de 1976, em uma área correspondente a um hectare. As variedades foram cultivadas em um solo argiloso, mal drenado, com grande capacidade de retenção de umidade e reconhecido como foco de infestação do patógeno. Cada cultivar foi plantada em parcelas de 20 m x 20 m, obedecendo um espaçamento de 1 m x 0,80 m, com uma estaca por cova.

Para avaliar a percentagem do índice de danos, foi aplicada a fórmula adotada pelo Subcommittee of Transactions British Mycological Society, citada por MATA (1977) com algumas adaptações. A fórmula consiste do seguinte:

$$(1) \text{ I.D \%} = \frac{N_1 + 2N_2 + 3N_3 + 4N_4 + 5N_5}{5N} \times 100 \text{ em que,}$$

I.D. = Índice de danos expressos em percentagem
N = Total de plantas ou órgãos examinados

N_1 = Plantas ou órgãos sadios
 N_2 = Ligeiramente atacados
 N_3 = Fracamente atacados
 N_4 = Medianamente atacados
 N_5 = Muito atacados

(2) Fórmula adaptada.

$$\text{I.D \%} = \frac{(n_1 - n)100}{n_1} \text{ sendo que,}$$

I.D % = Índice de danos em percentagem
n = Número de órgãos obtidos menor que n_1 , devido ao ataque da doença
 n_1 = Número total de órgãos sadios a colher.
Para esse número foi estabelecido o stand prático, que era 336 covas por parcela, a serem colhidas.

Para a avaliação de resistência e suscetibilidade foi usada a seguinte escala:

0 - 5% Resistente
5 - 20% Moderadamente resistente
20 - 30% Moderadamente suscetível
30 - 50% Suscetível
Maior 50% - Altamente suscetível

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o início da estação chuvosa do ano de 1976 e chuvas distribuídas regularmente, sob constantes elevações de temperaturas, as plantas começaram a apresentar sintomas da doença. As cultivares Manivinha, Cacau e Roça-pau foram as primeiras a apresentarem os sintomas de campo. As plantas afetadas foram reconhecidas por apresentarem uma podridão na região do coleto, murchamento da parte aérea a partir das folhas basais e queda da folhagem (Figura 1). Quando em estado avançado, a raiz é atingida apresentando uma podridão mole e engrecida (Fig. 1, 2, 3 e 4). Essa doença é de rápida evolução e, quando incide na cultura, provoca danos severíssimos, chegando ao ponto de dizimar todo um mandiocal. A partir dessa incidência foram sendo feitos estudos da doença até a colheita.

O material foi colhido no mês de agosto de 1977, aos 16 meses do plantio. Foram coletadas e

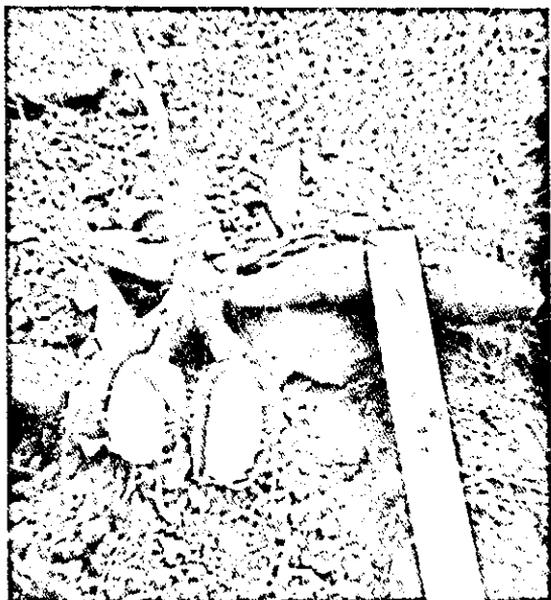


FIG. 1. Sintomas característicos de uma planta enferma (V. cacaú) atacada pelo fungo da Podridão Radicular (*P. drechsleri* Tucker).

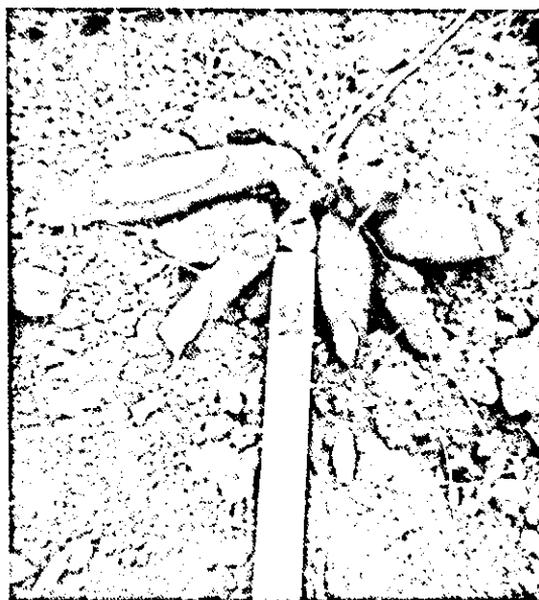


FIG. 2. Raiz infetada da variedade Mata negro, material suscetível a *Phytophthora drechsleri* Tucker.



FIG. 3. Corte longitudinal de uma raiz da variedade Cedinha, material resistente à Podridão Radicular (*P. drechsleri* Tucker)



FIG. 4. Sistema de cultivo que deverá ser adotado visando ao controle da doença.

TABELA 1. Percentagem de incidência de podridão das raízes em 25 cultivares de mandioca, sob condições de campo, expresso em índice de danos. Primeiro ensaio - 1976.

Variedades	Nº de covas c/ raízes afetadas	Nº de covas c/ raízes sadias	Índice de danos (%)
Boinha	336	-	100,00
Caboclina	98	238	29,16
Cacau	326	10	97,02
Cedinha	25	311	7,44
Chapéu-de-couro	76	260	22,61
Cruvela	192	140	57,14
Flor-da-Amazônia	218	118	64,88
Izabel-de-Souza	247	89	73,51
Landi-preta	262	74	77,97
Manivinha	336	-	100,00
Mata-negro	336	-	100,00
Monge-branca	248	88	73,80
Nove-folhas	246	90	73,21
Osso-duro	30	306	8,92
Pacaru	318	18	94,64
Pacaré	202	134	60,11
Pernambucana	211	125	62,59
Passarinha	316	20	94,04
Pau-de-chéu	336	-	100,00
Pitangueira	105	261	31,25
Roça-pau	311	82	92,55
Roxinha	251	85	74,70
Tanfria	184	152	54,76
Tapissuma	316	20	94,04
Verdinha	222	134	66,07

quantificadas todas as parcelas correspondentes a cada cultivar. Nessa quantificação foram obtidos dados do número de covas com raízes afetadas, número de covas com raízes sadias e o índice de danos, apresentados na Tabela 1. Posteriormente,

foi estabelecido o tipo de reação, baseando na escala de resistência e/ou suscetibilidade, segundo diferentes níveis de incidência da doença, como é mostrado na Tabela 2.

Para avaliação da percentagem do índice de da-

TABELA 2. Classificação das 25 cultivares de mandioca em resistente (R), moderadamente suscetível (M.S.), moderadamente resistente (M.R.), suscetível (S) e altamente suscetível (A.S.) à podridão das raízes (*P. drechsleri* Tucker).

Primeiro ensaio - 1976

Cultivares	Tipo de reação ^{a/}
Boinha	A.S.
Caboclina	M.S.
Cacau	A.S.
Cedinha	R.
Chapéu-de-couro	M.S.
Cruvela	A.S.
Flor-da-Amazônia	A.S.
Isabel-de-Souza	A.S.
Landi-preta	A.S.
Manivinha	A.S.
Mata-negro	A.S.
Monge-branca	A.S.
Nove-folhas	A.S.
Osso-duro	R.
Pacaru	A.S.
Pacaré	A.S.
Pernambucana	A.S.
Passarinha	A.S.
Pau-de-chéu	A.S.
Pitangueira	S.
Roça-pau	A.S.
Roxinha	A.S.
Tanfria	A.S.
Tapissuma	A.S.
Verdinha	A.S.

^{a/} Baseado na escala de resistência e/ou suscetibilidade, segundo diferentes níveis de incidência da doença.

nos foi aplicada a fórmula (1) apresentada e citada por MATA (1977). Observando a fórmula, o leitor verá que ela se aplica muito bem a órgãos aéreos de plantas. Nesse trabalho, como o objetivo é analisar raízes, torna-se difícil sua aplicação e por esse motivo, é que a mesma sofreu adaptações. O termo N tornou-se desprezível para analisar o trabalho, pois nele, os órgãos a examinar foram pré-

estabelecidos. Os termos N_2 , N_3 , N_4 e N_5 foram igualados a um único termo n, que é igual ao número de órgãos afetados. Para o termo N_1 não foi feita adaptação, já que o mesmo corresponde também ao número de órgãos sadios.

Analisando as Tabelas 1 e 2, quanto ao grau de resistência e/ou suscetibilidade e índice de danos, pode-se observar que as variedades Mata-negro, Pau-de-chéu, Boinha, Cacau, Pacaru, Manivinha, Roça-pau, Tapissuma, Passarinha, Verdinha, Nove-folhas, Isabel-de-Souza, Pernambucana, Cruvela, Landi-preta, Tanfria, Monge-branca, Roxinha, Flor-da-Amazônia e Pacaré são altamente suscetíveis. A variedade Pitangueira apresentou-se como suscetível. As variedades Chapéu-de-couro e Caboclina apresentaram suscetibilidade moderada. Já as variedades Cedinha e Osso duro, em condições de campo, podem ser consideradas como variedades resistentes.

O ensaio coleção de cultivares foi repetido em agosto de 1977 com material oriundo do primeiro ensaio. As cultivares foram plantadas em idênticas condições mas com uma mudança na metodologia.

No primeiro ensaio, foi adotado o sistema de plantio em covas, e esse favoreceu de maneira drástica o desenvolvimento do patógeno devido à grande retenção de umidade, pois a ocorrência da doença em solos mal drenados é mais freqüente (SCHNEIDER & ZIMMER 1965) citado por FIGUEIREDO & ALBUQUERQUE (1970), confirmando as suspeitas de LOPES (1977).

Com a repetição do ensaio plantado em sistema de leirões, a incidência da enfermidade foi atenuada. Nesse sistema de cultivo, todo excesso de umidade é drenado, deixando de existir condições propícias ao desenvolvimento do fungo já que o mesmo é ávido por umidade para sobreviver e provocar enfermidade (FIGUEIREDO & ALBUQUERQUE, 1970) e LOPES (1977).

Nas Figuras 1, 2 e 3, são apresentadas, duas variedades susceptíveis, e uma variedade resistente. Na Figura 4, é mostrado o sistema de cultivo que poderá ser adotado, visando a controlar a enfermidade, uma vez que a excessiva umidade vem apresentado condições adversas para o fungo sobreviver e causar a doença.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho permitiram estabelecer as seguintes conclusões:

- a. o fungo *Phytophthora drechsleri* Tucker causa danos severos a certas cultivares de mandioca, induzindo-as à podridão radicular;
- b. em solos com predominância de argila, o índice de danos tende a aumentar devido à maior retenção de umidade, que favorece o desenvolvimento do fungo responsável pela podridão radicular, às vezes atingindo até 100%;
- c. as variedades Cedinha e Osso-duro apresentaram alto grau de resistência, mesmo quando cultivadas em solos infestados pelo patógeno;
- d. Observações acuradas realizadas no segundo ensaio, quanto ao sistema de cultivo, indicaram que poderá ser adotado o plantio em leirões, utilizando as variedades que apresentaram resistência; uma vez que nesse sistema de cultivo, deixam de existir condições propícias ao desenvolvimento do fungo (excesso de umidade) para sobreviver e causar a doença. Estudos posteriores visando a conhecer mais profundamente os outros fatores que estão contribuindo no controle, ainda serão concluídos.

AGRADECIMENTOS

Os autores desejam externar aqui seus agradecimentos aos técnicos agrícolas Zildo Antônio de Melo e Izaias Alves, pela valiosa colaboração na coleta de material para análise e durante todo decorrer do trabalho.

REFERÊNCIAS

- COMISSÃO DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA DA PARAÍBA, João Pessoa. Aspectos gerais e principais tendências da agropecuária paraibana. Relatório Anual. 1971. 220 p.
- FIGUEIREDO, M.M. & ALBUQUERQUE, F.C. Podridão das raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Pesq. agropec. bras. Sér. agron., 5(7):389-93, 1970.
- LOPES, E.B. Controle cultural da podridão radicular da mandioca. 1977. Prelo.
- LOZANO, J.C. & TERRY, E.R. Curso sobre producción de yuca. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1976. p. 1-110.
- MATA, J.F. Fitopatologia: curso orientado. s.l., Setor de Fitossanidade DAB/CCT/UFPA, 1977. 90 p. Mimeografado.
- MELO, S.A.P. & TOKESHI, H. Podridão de raízes de mandioca (*Manihot utilissima* Phol). s.l., Setor de Fitossanidade DAB/CCT/UFPA, 1977. 31 p. Mimeografado.

ABSTRACT - ROOT ROT INDUCED BY *Phytophthora drechsleri* Tucker, IN CASSAVA VARIETIES.

Studies were realized in twenty five cassava varieties (*Manihot esculenta* Crantz), during the years 1976 and 1977, with the scope to study and to evaluate the damages caused by the fungus *Phytophthora drechsleri* Tucker, pathogenic agent responsible for cassava root rot. In field conditions the damages index was estimated to be 68.75%. It was advised the use of resistant varieties and the ridge planting system as measures of controlling this disease.

Index terms: cassava root rot, *Phytophthora drechsleri* Tucker, *Manihot esculenta* Crantz, cassava, varieties, ridge planting system, control recommendations, resistant varieties.