

RESISTÊNCIA EM MANDIOCA, *Manihot esculenta* CRANTZ, À PODRIDÃO-SECA DAS
MANIVAS (*Diplodia manihoti* SACC.).

POR

FRANCISCO EDILSON DE CASTRO

Dissertação apresentada ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de "Mestre em Fitotecnia".

Fortaleza-Ceará

ABRIL/1978.

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Esta Dissertação faz parte dos requisitos exigidos pelo Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, para a obtenção do grau de "Mestre em Fitotecnia".

Reprodução parcial permitida exclusivamente com referência da fonte e do autor.

FRANCISCO EDILSON DE CASTRO

APROVADA, em 18/04/1978.

Prof. JOSÉ JÚLIO DA PONTE, M.S., Liv. Doc.
- Orientador -

Prof. ROGÉRIO TAVARES DE ALMEIDA, Ph.D.

Prof. JOSÉ ILO PONTE DE VASCONCELOS, Titular

Prof. FRANCISCO CÉLIO GUEDES ALMEIDA, M.S.

A meus pais,
a meus irmãos e
à querida LIDU.

AGRADECIMENTOS

Cumpre-se assinalar, com inteira satisfação, os mais sinceros sentimentos de gratidão a quantos, direta ou indiretamente, ajudaram-me ao longo desta jornada, seja no cumprimento das tarefas pertinentes ao Curso de Pós-Graduação, seja na elaboração do presente trabalho de tese.

Particularmente, fazem-se credoras de um reconhecimento todo especial as seguintes pessoas:

. Professor JOSÉ JÚLIO DA PONTE, docente de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias da UFC, pela segura Orientação deste trabalho e, mui especialmente, pelos pacientes ensinamentos ao longo de quatro anos de estágio. Lições que transcederam aos assuntos de nossa especialidade comum - a Fitopatologia -, pois se configuraram também na forma de louváveis exemplos de responsabilidade profissional - seja como educador brilhante ou pesquisador abnegado - que muito me velerão na vida prática;

. Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, na pessoa de seu digníssimo Diretor, Professor JOSÉ KLINGER SOARES TEIXEIRA, pela grata oportunidade de participação neste Curso de Mestrado, a par do estímulo na forma de tantas facilidades concedidas;

. Brascan-Nordeste, na pessoa de seu ilustre Diretor-Superintendente, Dr. DIÓGENES CABRAL DO VALE, pela gentil remessa do material de propagação dos cultivares utilizados durante os experimentos;

. Professor CLAIRTON MARTINS DO CARMO, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFC, pelos muitos incentivos durante todo o Curso;

. Professor ELIÉZIO DE AMORIM COSTA, colega do Curso e de instituição, pela deferência de tantos favores e a distinção de uma amizade pessoal que muito me gratifica;

. Professor ILO DE VASCONCELOS, do Centro de Ciências Agrárias da UFC e decano da Fitopatologia no Nordeste, cujos conselhos louvo e agradeço;

. Professor ROGÉRIO TAVARES DE ALMEIDA, um dos mestres da Fitopatologia do mesmo Centro, pelas sugestões apresentadas, a par da revisão do texto em inglês, e

. MARIA DA GLÓRIA DE SALES BARROS, MARIA AMÉLIA DA PONTE e MARIA DE FÁTIMA ROSA PINHEIRO, estimadas colegas de estágio, louvando-lhes a paciente ajuda durante os trabalhos de montagem e avaliação dos experimentos.

CONTEÚDO

	<u>Página</u>
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DE LITERATURA	4
MATERIAL E MÉTODO	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
CONCLUSÕES	21
RESUMO	22
ABSTRACT	23
LITERATURA CITADA	24
FIGURA	29
TABELAS	30

INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, ocupa uma enorme área no nordeste brasileiro, sendo a terceira fonte de renda das lavouras nordestinas, segundo dados do BANCO DO NORDESTE DO BRASIL - BNB (1971a). Conforme a mesma fonte, durante os anos de 1965/67, a mandioca representou, em média, 12% da renda bruta total da agricultura regional. Já no ano de 1969, figurava como segundo produto agrícola em valor monetário e o quarto em área cultivada.

Aliás, em termos de área cultivada, pouquíssimas culturas experimentaram, na região, expansão tão acelerada no curso dos dois últimos decênios. Consubstanciando esta opinião, vale estabelecer, à guisa de ilustração, um paralelo entre os dados de 1955 e 1969, acusando uma quase duplicação da área ocupada pelo cultivo da mandioca (587,1 para 1.004,3 mil hectares), o equivalente a uma taxa de crescimento da ordem de 3,9% ao ano, segundo cálculos citados pelo BNB (1971). Mas a expansão não parou aí; ela é contínua e progressiva. Segundo estimativas da mesma fonte, a produção nordestina de mandioca alcançará, no ano de 1980, quase 17.000 mil toneladas dentro de um espaçamento físico de 1.293,7 mil hectares, contra as 12.279 mil toneladas e os quase 1.000,0 mil hectares registrados em 1970.

A escassez mundial de alimento, bem assim a necessidade sempre mais crescente de novas fontes energéticas, são os grandes problemas atuais da humanidade. Neste tocante, destaca-se a importância da mandioca que deixa de ser cultura exclusivamente de subsistência, para tornar-se, mediante a produção de álcool, em promissora fonte de energia (ARAÚJO, 1977). Para países como o Brasil, que importam grandes quantidades de petróleo, mas têm acentuada vocação agrícola, esta cultura configura-se, atualmente, como uma das opções mais válidas dentre tantas já propostas no sentido de reduzir as importações de petróleo e, com isto, amenizar ou neutralizar as dívidas externas.

Não obstante as alvissareiras perspectivas que ora se apresentam, a mandioca ainda é, no geral, cultivo de baixos rendimentos. E muitos são os fatores responsáveis por esta baixa produtividade. Dentre eles, incluem-se, seguramente, as enfermidades. Conquanto a literatura especializada não faça referências a dados estatísticos que quantifiquem os reais prejuízos por elas causados (LOZANO & BOOTH, 1974), as evidências e estimativas indicam perdas anuais relativamente acentuadas.

Tendo em vista o reconhecimento da importância sócio-econômica que a cultura em questão representa para o Nordeste, o estudo das doenças da mandioca há merecido uma posição prioritária dentro da programação de pesquisa do Setor de Fitopatologia da Universidade Federal do Ceará (UFC), sendo a execução do presente trabalho uma decorrência natural desta preocupação.

Não são poucos os agentes patogênicos à mandioca já assinalados no Brasil, ocasionando enfermidades de maior ou menor constância e severidade. Dentre tantos, merecem registro a bactéria *Xanthomonas manihotis* (Arthaud-Berthet) Starr, o Vírus do Mosaico Comum da Mandioca e os fungos *Cercospora henningsii* Allesch., *Cercospora caribaea* Chupp & Cif., *Sclerotium rolfsii* Sacc. e *Diplodia manihoti* Sacc., todos bastante difundidos no país (GALLI et al., 1968). Acresça-se que alguns deles, a par da dispersão generalizada, têm respondido por severos surtos epifitóticos ou, pelo menos, doenças endêmicas de reconhecida importância econômica. Neste caso, figuram a Murcha Bacteriana (*X. manihotis*) e a Podridão-Seca das Manivas (*D. manihoti*), segundo registros de vários autores, entre eles BITANCOURT (1941), ALBUQUERQUE (1963), VASCONCELOS & PONTE (1963) e VIÉGAS (1976).

A conscientização da importância de tais problemas reclama a aplicação de uma objetiva linha de pesquisa, interessada na busca de medidas práticas e efetivas de controle. Particularmente, deve merecer preferência a obtenção de variedades resistentes, recurso que, independente de sua alta validade científica, impõe-se como a opção economicamente mais lógica para um tipo de lavoura cuja instável rentabilidade nem sempre recomenda o uso de medidas onerosas, tais como o emprego de defensivos.

Consoante esta linha de raciocínio, procurou-se, neste trabalho, identificar possíveis fontes de resistência ao agente da Podridão-Seca das Manivas, em meio a um acervo de cinquenta cultivares de mandioca.

A propósito, trata-se de enfermidade que só ha pouco tempo assumiu posição de destaque na região, mercê de surto recente ocorrido no Estado do Ceará, determinando perdas de até 30% (PONTE et al., 1977). Até então, em que pese sua reputação de grave enfermidade da mandioca no Brasil, haviam sido ocasionais, senão raras, suas manifestações no Nordeste, e sempre destituídas de quaisquer conotações de severidade.

Eis que a projeção regional agora assumida pela doença é coincidente com a nova dimensão agrícola que a cultura vem alcançando, mediante as recentes perspectivas abertas com a crise mundial de combustível e as conseqüentes possibilidades de seu largo aproveitamento como matéria-prima para a obtenção industrial do álcool.

Portanto, parece oportuno a escolha da Podridão-Seca como objeto do estudo desenvolvido neste trabalho, já não bastasse o fato de inexistir, neste ou em outro país, qualquer pesquisa com igual propósito - obtenção de variedades resistentes, com vista à fitomoléstia em causa -, salvo o citado trabalho de PONTE et al. (1977), a par do alistamento de inúmeras cultivares suscetíveis feito por VIEGAS (1976).

REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil, a julgar pelas indicações bibliográficas, data de muitos anos os problemas ocasionados à cultura da mandioca por enfermidades diversas.

Um dos registros mais antigo aparece no trabalho de BONDAR (1915), quando este autor referiu-se à incidência da Bacteriose ou Murcha Bacteriana (*X. manihotis*), no Estado de São Paulo, com graves prejuízos para a cultura. Foi esta, seguramente, a primeira referência, no Brasil, a uma enfermidade de mandioca.

Como se nota, o interesse pelo estudo das doenças desta euforbiácea data, no país, de mais de meio século, ganhando naturalmente mais alento nos últimos anos, à medida da crescente expansão da cultura, seja como fonte de subsistência, seja, mais recentemente, como matéria-prima para a industrialização do álcool.

Não obstante, as informações sobre tais enfermidades são bastante limitadas, pouco ou nada se sabendo acerca de suas manifestações em várias regiões brasileiras, igualmente identificadas com o cultivo generalizado dessa planta. Neste tocante, a região Sudeste do país concentra a maior parte dos trabalhos relativos ao assunto.

VIÉGAS (1941), ocupando-se das doenças da folhagem da mandioca, pôs em destaque duas enfermidades causadas por fungo do gênero *Cercospora* Fres. - no caso, *C. henningsii* e *C. caribaea*, agentes, respectivamente, da Mancha Parda e da Mancha Branca - que ele distinguiu como aquelas de ocorrência mais freqüente nos mandiocais brasileiros, em razão, sobretudo, de quase todas as variedades lhes serem suscetíveis. Todavia, em que pese tal dispersão generalizada, o mesmo autor as considerou como doenças de importância secundária, pouco capazes de infligir danos mais acentuados à produção.

Em oposto, desde aquela época, a Bacteriose ou Murcha Bacteriana era reconhecida como a principal moléstia da cultura, especialmente em São Paulo e Minas Gerais, estabelecendo-se, amiúde, como fator limitante da produção, segundo AMARAL (1942). Em seu trabalho, além de provas de patogenicidade envolvendo vários isolamentos bacterianos, o citado autor, com fundamento no estudo dos caracteres morfológicos e fisiológicos de tais isolados, classificou a bactéria patogênica no gênero *Phytomonas*.

Mas tarde, outros patógenos foram, seguidamente, objeto de constatação e estudo. Assim, em alguns municípios do Estado de São Paulo, NORMANHA & BOOCK (1943) constataram uma doença até então desconhecida, acarretando sérios prejuízos à cultura. Tratava-se do Superbrotamento ou Envassouramento, enfermidade de natureza viral, hoje dispersa por algumas outras regiões do país, embora ocorrendo de forma esporádica.

No mesmo ano, duas outras doenças eram igualmente constatadas em São Paulo (VIÉGAS, 1943): a Podridão do Colo (*Sclerotium rolfsii*) e o Oídio ou Cinza (*Oidium manihotis* P. Henn.). A primeira assumindo certas conotações de severidade, na dependência do prevailecimento de condições de umidade e temperatura elevadas. A segunda, habitualmente esparsa, destituída de importância econômica.

AMARAL (1945) e AMARAL & VASCONCELOS (1945) ofereceram novos subsídios em favor do conhecimento da Murcha Bacteriana, particularmente com respeito aos aspectos etiológico e sintomatológico da doença. O primeiro demonstrava, mediante inoculações artificiais em batatinha, fumo e tomateiro, a especificidade da bactéria patogênica, além de descrever o mecanismo de sua infecção vascular em mandioca. O segundo trabalho, dedicado a um estudo mais minucioso das características morfológicas, culturais e fisiológicas deste agente infeccioso, confirmava a posição sistemática antes defendida por AMARAL (1942), ou seja, a manutenção da bactéria no gênero *Phytomonas*, com o nome específico *P. manihotis* (Arthaud-Berthet) Viégas.

Sobre a mesma bactéria, publicava-se, três anos depois, um trabalho de cunho mais objetivo, porquanto relacionado com o seu controle. Na oportunidade, DRUMMOND-GONÇALVES (1948) enfatizava a utilização de duas importantes medidas de luta: o plantio de estacas sadias e, mormente, o aproveitamento de variedades resistentes. Como tal, o autor relacionou as variedades Branca de Santa Catarina, Areal, Brava de Itu, Itu e Vassourinha.

A lista de opções em termos de variedades resistentes seria acrescida, cinco anos mais tarde, pelo mesmo autor (DRUMMOND-GONÇALVES, 1953), com a indicação da Guaxupé, uma variedade de apreciável qualificação agrônômica, a par de comprovada resistência natural à bactéria.

Posteriormente, FREIRE (1963) argumentava acerca da influência dos fatores edáficos - particularmente, solos pobres e lixivia dos - na severidade da Murcha Bacteriana.

No mesmo ano, NORMANHA & PEREIRA (1963) relacionaram a citada bacteriose, o Superbrotamento e a Mancha Parda como as três mais importantes enfermidades da mandioca no Sudeste do país.

No ano seguinte, NORMANHA & SILVA (1964) relataram a existência de uma séria anomalia, de origem desconhecida, incidindo nos mandiocais de Araras, Estado de São Paulo. Contudo, admitiram ser o fungo *Sclerotium rolfsii* o provável agente causal, no que seria, por conseguinte, uma reincidência da mesma enfermidade - a Podridão do Colo - descrita por VIÉGAS (1943).

Ainda no Estado de São Paulo, PEREIRA & ZIGATTO (1967) descreveram uma forma sintomatológica distinta da Bacteriose da mandioca, ocorrente em Pirassununga e municípios adjacentes, afetando especialmente a variedade Santa Catarina. Tratava-se da forma "mancha necrótica das folhas" que, segundo constataram, evoluía, em muitos casos, para

a "forma vascular", típica da enfermidade em questão. A propósito, ROBBS et al. (1972), a partir de lesões foliares exibidas pela variedade Sara cura, isolaram uma raça pouco virulenta de *X. manihotis*, incapaz de colonizar tecidos vasculares e, por consequência, de provocar o sintoma de murchamento da planta.

Pouco depois, com amparo nos resultados de um levantamento empreendido, DIAS (1969) inseria a Podridão das Raízes (*Rosellinia* sp.) entre as principais doenças da mandioca em São Paulo, ao tempo em que surgiria algumas medidas de controle para a mesma.

Já no início da década de setenta, COSTA (1971) descrevia duas viroses da mandioca no Estado de São Paulo, ambas, felizmente, de dispersão restrita: o Mosaico Comum e o Mosaico das Nervuras.

Conforme alusão feita no início deste capítulo, salvo a região Sudeste, são escassas as referências bibliográficas sobre as enfermidades da mandioca nas outras áreas do país. Não, seguramente, pela menor importância que possam representar, porquanto as poucas referências fazem, sistematicamente, alusão à gravidade dos problemas a elas devidos.

No Sul, por exemplo, sabe-se que a Bacteriose costuma causar prejuízos de grandes monta. Em certa época, chegou a dizimar cerca de 90% da safra de vinte-e-cinco municípios de Santa Catarina (LIMA, 1944).

No mesmo Estado, a Podridão das Raízes destacou-se como doença importante, sobretudo por suas manifestações em áreas recém desbravadas ou providas de solos ricos em matéria orgânica. Aliás, foi a partir de material procedente de Santa Catarina que esta enfermidade foi descrita pela primeira vez (VIÉGAS, 1955). Na oportunidade, este autor identificou o fungo *Rosellinia bunodes* (Berk. & Br.) Sacc. como seu agente causal.

Na região Norte (Amazônia), as informações são igualmente escassas. DESLANDES (1944), em inspeções fitopatológicas ali realizadas, encontrou alguns patógenos causando doenças em mandioca, com especialidade *X. manihotis*, sempre presente em todos os cultivos examinados. Os fungos *Cercospora caribaea* e *C. henningsii*, com frequência também apreciável, embora em escala de pouca severidade.

No Estado do Pará, FIGUEREDO & ALBUQUERQUE (1970) isolaram, a partir de raízes apodrecidas, o fungo *Phytophthora drechsleri* Tuck. (Podridão Mole), comprovando-lhe então a patogenicidade. Ressalte-se o fato de ter sido esta a primeira referência a este patógeno no Brasil, a par do destaque relativo à gravidade do surto que desencadeou naquela oportunidade, do que resultou a morte de numerosas plantas de mandioca.

No Nordeste, os primeiros informes sobre doenças de mandioca são devidos igualmente a DESLANDES (1942), ao tempo de um levantamento que empreendeu em vários Estados nordestinos, quando constatou, com diferentes graus de severidade, a incidência dos mesmos patógenos já referidos para a região Amazônica, além dos fungos *Uromyces* spp. (Ferrugem), *Colletotrichum* sp. (Antracnose) e *Helminthosporium manihotis* Rangel. Este último seria sinonimizado, mais tarde, com *Cercospora henningsii*.

Secundando Deslandes, VASCONCELOS & PONTE (1963) alistaram várias outras enfermidades da mandioca, além das que foram mencionadas por aquele autor. Por exemplo, a Podridão Mole das Raízes (*Rhizopus nigricans* Ehr.) e o Mosaico Comum. Também na oportunidade, descreveram, com respeito à Murcha Bacteriana, a forma sintomatológica mais comum desta moléstia no Nordeste, no caso a "bacteriose das pontas", feição patogênica de *X. manihotis* bem menos severa que a forma vascular típica, a chamada "bacteriose verdadeira". Ainda assim, segundo afirmaram, a doença mais importante da cultura na região.

PRATA (1973), advertiu sobre a atenção que devia ser dispensada para o controle das enfermidades da mandioca, máxime a Bacteriose ou Murcha Bacteriana e a Podridão Mole.

O mesmo fizeram CAVALCANTE et al. (1974) com relação à Bacteriose e à Mancha Parda ou Cercosporiose.

CONCEIÇÃO (1973), ao tempo que enaltecia a vocação do solo e clima do Nordeste para o cultivo da mandioca, enumerava, como aspecto negativo, as muitas enfermidades que podem afetá-la na região: Bacteriose, Mosaico, Mancha Parda, Mancha Branca, Oídio ou Cinza, Podridão Mole das Raízes, Podridão do Colo, Mancha de *Phyllosticta* (*Phyllosticta manihobae* Viêgas) e Ferrugem (*Uromyces manihotis* P. Henn.).

Relativamente à região Centro Oeste, as notificações são ainda mais escassas.

No tocante à Podridão-Seca das Manivas (*D. manihoti*), objeto da pesquisa inerente a este trabalho, as referências são relativamente poucas, considerando-se a importância que lhe é devida. No Brasil, o primeiro estudo sobre a mesma é de autoria de PACCA (1935), relatando sua incidência, em fase pós-colheita, em raízes tubercularizadas de mandioca, procedentes dos municípios de Santa Catarina e Bonsucesso, Estado de Minas Gerais. O fungo responsável pela infecção foi, na oportunidade, identificado ao nível de gênero.

Quatro anos mais tarde, a mesma enfermidade seria constatada no Estado do Espírito Santo (SILVA, 1939) e reputada entre as mais importantes doenças da mandioca ali ocorrentes.

Poucos tempos depois, DESLANDES (1942) referia-se a um *Diplodia* no Nordeste, encontrado em raízes e manivas apodrecidas. Contudo, não o mencionou como agente primário da morte das plantas.

Muitos anos depois, em publicação do BANCO DO NORDESTE DO BRASIL (1968), o mesmo fungo seria citado, ainda na região nordestina, como parasita de raízes carnosas.

PARADELA F^o (1971), com fundamento em observações feitas no Estado de São Paulo, relevou a importância da Podridão-Seca como enfermidade de pós-colheita, danificando manivas armazenadas ou estacas destinadas ao plantio. Subestimou-lhe, porém, a importância em condições de campo, afetando hastes ou raízes em plena atividade vital.

VIÉGAS (1976), todavia, a qualificou como doença das mais importantes, seja em fase de armazenagem ou no campo. A propósito, é de autoria deste autor (art. cit.) o mais completo estudo que já se fez sobre o agente causal da doença, descrevedo-lhe os aspectos morfológicos, fisiológicos e culturais e, mediante isto, dirimindo dúvidas acerca de seu posicionamento sistemático. A sintomatologia da doença também é objeto de completa caracterização. Mas as medidas de controle ali indicadas são, de certo modo, inconseqüentes, salvo a recomendação em favor do uso de estacas sadias.

GUIDOLIN (1977), embora inserindo a doença em questão entre as de maior expressão, resume o controle às mesmas recomendações do último autor.

As primeiras investigações de controle realmente objetivas, propostas à identificação de possíveis fontes de resistência, foram conduzidas por PONTE et al. (1977), à época do primeiro surto epifitótico da Podridão-Seca das Manivas no Nordeste, mais precisamente no Estado do Ceará, induzindo à produção prejuízos de até 30%. Estes autores estudaram, na oportunidade, o comportamento de dez cultivares de mandioca em relação ao agente patogênico (*D. manihoti*). No entanto, todos eles acusaram suscetibilidade ao fungo, fato que, longe de ser desanimador, incentivava a novas tentativas, porquanto o uso de variedade resistente representaria a forma mais efetiva e econômica de controle.

A propósito, o presente trabalho representa a continuidade da pesquisa iniciada por Ponte e colaboradores (art. cit.).

Relativamente ao agente causal dessa enfermidade, a sua identificação tem sido objeto de certas contradições, o que se pode deduzir da extensa lista de sinônimos abaixo reproduzida.

Diplodia manihoti Sacc. - Ann. Mycol., 12 : 310, 1914.

Syn. - *Macrophoma manihotis* P. Henn. - Notzbl. Bot. Garten und Mus. Berlin, 3 : 241, 1903.

- *Botryodiplodia manihotis* Syd. - Ann. Mycol., 14 : 202, 1916.

- *Botryodiplodia manihoti* (Sacc.) Petr. - Annal. Mycol., XXII : 83, 1924.

- *Botryodiplodia manihoticola* Petr. - Report. Spec. Nov. Regni Veg., 42 : 145, 1927.

Além de sua larga dispersão no Brasil, constatado que foi, como se afirmou, em vários Estados brasileiros, o patógeno em questão é, por excelência, um fungo cosmopolita. Com efeito, salvo a Europa, sua distribuição geográfica estende-se a todos os demais continentes (América, África, Ásia e Oceania).

Ao que se sabe, ele foi primeiramente constatado na África, por HENNINGS (1908), que o descreveu, originalmente, no gênero *Macrophoma* (Sacc.) Berl. & Vogl., com o nome de *M. manihotis* P. Henn., posição sistemática mais tarde corrigida, com fundamento no fato do fungo produzir picnídios uniloculares, negros e em cachos (PETRAK & SIDOW, 1927), detalhes que não são próprios de *Macrophoma*.

Pouco depois, em 1911, sua incidência era observada tanto na África - precisamente na África Oriental -, como na América - em Cuba-, respectivamente por Bancroft, citado por NOWELL (1923), e CARDIN (1911).

Não demorou muito para que SACCARDO (1914) o constatasse também nas Filipinas, a partir de material coletado na ilha de Luzon. Na oportunidade, o descreveu como *D. manihoti*, denominação esta atualmente aceita, segundo o consenso geral, como a mais correta. A diagnose então apresentado por Saccardo, em 1914, somente em 1931 saiu publicada no *Sylloge Fungorum*.

SYDOW (1916), ao tempo em que o constatava em hastes de mandioca procedentes do continente asiático, da Índia, o descreveu como *Botryodiplodia manihotis* Syd. Esta denominação seria relegada à sinonímia de *D. manihoti*, desde que se confirmou ser a forma "botriosa" do fungo uma simples flutuação, uma variação fenotípica da forma comum de *Diplodia*, em função de um condicionamento nutritivo. A propósito, VIÉGAS (1976) afirma: "A forma botriosa, mais volumosa, produz-se toda vez que damos ao fungo bastante alimentação. Ocorre nos ramos bem nutridos e em culturas líquidas. A forma simples, não botriosa, é mais frequente em ramos delicados... Com isso, queremos deixar bem claro que *Botryodiplodia*, em *Manihot*, não passa de uma fase de *Diplodia*".

Posteriormente, BAKER (1931) reafirmou a ocorrência do mesmo patógeno nas Filipinas, onde já se estabelecera, desde aquela época, como um dos principais fungos parasitas de mandioca.

VIÉGAS (1976), além de quinze Estados brasileiros, incluiu também a Bolívia na área de dispersão geográfica do fungo, na América do Sul.

MATERIAL E MÉTODO

(a) Obtenção e classificação do material usado

O material testado no presente experimento, todo ele proveniente da Estação Experimental de Cruz das Almas, unidade da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, localizada em Cruz das Almas, Estado da Bahia, foi gentilmente cedido pela Brascan-Nordeste. As denominações dos cultivares são também de responsabilidade da mencionada instituição de origem, alusão que se faz mister, porquanto esses nomes vulgares padecem de uniformidade, variando de região para região.

(b) Cultivo e identificação do fungo

Neste trabalho, utilizou-se uma cepa de *D. manihoti*, proveniente de isolamento feito por PONTE et al. (1977), a partir de manivas enfermas coligidas de uma cultura de mandioca localizada no campus do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil, onde a Podridão-Seca incidira de forma severa.

Cultivou-se o fungo patogênico em meio de batata-dextrose-agar (BDA), contido em tubos de cultura. Estes, durante duas semanas após a semeadura, foram mantidos ao abrigo da luz, a fim de propiciar a plena esporulação do microorganismo, porquanto a luz, a julgar pelas tentativas de isolamento feitas anteriormente (PONTE et al., 1977), parece exercer ação inibidora sobre a reprodução.

Reconheceu-se o fungo isolado como pertence à espécie *Diplodia manihoti* Sacc. Esta identificação fundamentou-se no confronto das características estruturais pelo mesmo apresentadas com os dados de caracterização morfológica da citada espécie, discriminados por PACCA (1935) e VIÉGAS (1976).

(c) Inoculação artificial

Fez-se a preparação do inóculo a partir de colônias puras de *D. manihoti*, com 21 dias de idade, desenvolvidas em tubos de BDA, com forme especificação acima.

Uma suspensão de inóculo foi preparada mediante a incorporação do conteúdo de cinco tubos em 250 ml de água esterilizada, então contidos em um biquêr com capacidade para 500 ml. A suspensão assim preparada apresentava uma concentração de inóculos da ordem de 10^6 conídios por ml.

As manivas dos cultivares de mandioca em estudo foram cortadas em estacas de 15 cm de comprimento, sendo uma de suas extremidades amputada em bisel, de sorte a oferecer uma maior superfície de contato com o patógeno, quando da inoculação artificial.

No ato da inoculação, imergia-se na suspensão inoculante, durante 60 segundos, justamente a extremidade da estaca que fora cortada em linha oblíqua. Após esta operação, as estacas, tomadas separadamente por cultivar, foram mantidas em câmara úmida, no interior de sacos plásticos, durante 48 horas. Findo este período, elas eram acondicionadas em sacos de papel comum esterilizados ou plantadas em solo envasados, conforme o tipo de experimento a que se destinavam: de laboratório ou em casa-de-vegetação.

No primeiro caso (experimento A), as estacas envoltas nos sacos, permaneceram nas condições ambiente do laboratório (26-31°C), durante três semanas consecutivas. No segundo (experimento B), as manivas então plantadas nos vasos, contendo cada um cerca de cinco quilos de solo esterilizado, foram submetidas, por igual período, a condições controladas de casa-de-vegetação (temperatura 27-31°C e umidade 80-90%).

Decorridos esses 21 dias, os experimentos foram colhidos e o grau de infecção avaliado conforme critério adiante especificado.

A fim de melhor assegurar-se sobre o estado sanitário das manivas então selecionadas para o experimento, isto é, de que não estavam infestadas antes da inoculação, dez estacas de diferentes cultivares, escolhidas ao acaso, foram reservadas como referencial ou controle do experimento (sem computação para efeito de análise estatística). Como tal, não foram inoculadas artificialmente, substituindo-se a suspensão de inóculo por água esterilizada, por ocasião da imersão. No mais, foram submetidas ao mesmo procedimento das demais. Cinco destas estacas foram guardadas em sacos de papel e as restantes semeadas em vasos.

(d) Delineamento experimental

Os experimentos A e B, ambos delineados segundo um modelo inteiramente casualizado, comportaram os mesmos tratamentos e igual número de repetições (seis por tratamento).

Estes tratamentos, em número de cinquenta, estiveram representados pelos cultivares de mandioca em teste e, nas respectivas repetições, pelas estacas inoculadas.

(e) Cultivares testados

Conforme o procedimento acima especificado, cinquenta cultivares (tratamentos) competiram em cada experimento:

Aipim Bravo, Aipim Casca Roxa, Aipim Maragogipe, Aipim Paraguai, Aipim Saracura I, Alagoana, Broto Roxo nº 1, Cambadinha, Cigana, Cigana Branca, Clone EAB 182, Clone EAB 245, Clone EAB 419, Clone EAB 484, Clone EAB 503, Clone EAB 633, Clone EAB 639, Clone EAB 647, Clone EAB 649, Clone EAB 652, Corrente, Correnteza, Desconhecida 24, Desconhecida 25, Favela, Filuca, Graveto, Imbuzeiro, Iracema, Itapicuru, Joana

Grande, Lagoa, Landir, Mangue, Manipeba, Mimosa, Olho de Porco, Palmeira, Periquita, Platina, Salgueiro, São João, São Pedro, Salangor Preta, Salangorzinha, Sipeal 7, Sipeal 8, Sutinga, Sutinga II e Urubu.

Acresça-se que o cultivar Salangorzinha foi admitido, nos experimentos, como testemunha, haja vista a sua condição de alta suscetibilidade (PONTE et al., 1977).

(f) Aferição do comportamento

Aferiu-se o comportamento dos cultivares em relação ao parasitismo de *D. manihoti* mediante avaliação do grau de infecção exibido pelas respectivas estacas, ao cabo do período experimental, utilizando-se, para tanto, a mesma escala de notas arbitrada por PONTE et al. (1977) e estribada nos seguintes critérios:

- 0 - IMUNE - Total ausência de sintomas e de colonização do patógeno nas estacas, ao fim do período experimental - 21 dias após a inoculação (fig. 1-A);
- 1 - ALTAMENTE RESISTENTE - Sintomas leves. Leve descoloração (amarelada ou pardo-cinza) dos tecidos internos, em área praticamente restrita à extremidade artificialmente inoculada (fig. 1-B);
- 2 - RESISTENTE - Sintomas pouco acentuados, estendendo-se até 3 cm além da extremidade artificialmente inoculada. Escurecimento leve (pardo-acinzentado) ou acentuado (pardo-escuro) do parênquima cortical. Escurecimento leve (pardo-acinzentado) do lenho, em área restrita às células vasculares e células parenquimatosas em redor do vasos. Medula incólume (fig. 1-C);

- 3 - MODERADAMENTE RESISTENTE - Sintomas razoavelmente pronunciados, estendendo-se além de 3 cm da extremidade artificialmente inoculada. Escurecimento acentuado (pardo-escuro) do córtex, raios vasculares e das células parenquimatosas que os circundam. Leve escurecimento (pardo-cinza) em pequenos trechos da medula (fig. 1-D);
- 4 - SUSCETÍVEL - Sintomas severos, estendendo-se bastante além da extremidade artificialmente inoculada. Escurecimento acentuado (pardo-escuro) ou total (negro) do córtex, raios vasculares e das células parenquimatosas que o circundam. Escurecimento leve (pardo-acinzentado) em largos trechos da medula (fig. 1-E);
- 5 - ALTAMENTE SUSCETÍVEL - Sintomas muito severos e bastantes aprofundadados em relação à extremidade artificialmente inoculada. Córtex escuro ou negro e lenho profundamente invadido, com largos setores enegrecidos, inclusive a medula (fig. 1-F).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA I, encontram-se as notas atribuídas aos cinquenta cultivares de mandioca, segundo o comportamento dos mesmos em relação ao parasitismo do fungo *Diplodia manihoti*, medido em função do maior ou menor grau de infecção alcançado pelo referido patógeno nas estacas representativas de cada tratamento (cultivares), conforme critério discriminado no capítulo anterior. As notas ali expostas representam a média dos julgamentos individuais de três examinadores, procedidos separadamente.

Consoante os valores das respectivas médias, os cultivares testados classificaram-se em três das seis categorias propostas - altamente suscetível, suscetível e moderadamente resistente -, conforme o disposto na TABELA II.

Como se observa, nenhum cultivar mostrou-se imune, altamente resistente ou mesmo resistente ao citado patógeno, embora fosse variável o grau de suscetibilidade pelos mesmos apresentado.

As mais altas taxas de suscetibilidade (em notas variáveis de 4,1 a 5,0) foram acusadas pelos cultivares Aipim Saracura I, Clone EAB 182, Clone EAB 419, Clone EAB 484, Clone EAB 503, Clone EAB 633, Cigana Branca, Favela, Filuca, Lagoa, Manipeba, Olho de Porco, Palmeira, Periquita, Platina, Salangorzinha, Salangor Preta e Sipeal 7, ao todo dezoito dos 50 cultivares em competição, representando, por conseguinte, 36% dos tratamentos.

Com notas variáveis dentro da escala de 3,1 a 4,0, situaram-se 31 cultivares - no caso, Aipim Bravo, Aipim Casca Roxa, Aipim Maragogipe, Aipim Paraguai, Alagoana, Broto Roxo nº 1, Cambadinha, Cigana, Clone EAB 245, Clone EAB 639, Clone EAB 649, Clone EAB 652, Corrente, Correnteza, Desconhecida 24, Desconhecida 25, Graveto, Imbuzeiro, Iracema, Itapicuru, Joana Grande, Landir, Mangue, Mimoso, Salgueiro, São João, São Pedro, Sipeal 8, Sutinga, Sutinga II e Urubu - representando, portanto, 62% dos tratamentos concorrentes.

Dentre todos, o cultivar designado pela referência Clone EAB 647 foi aquele que representou melhor comportamento em relação à doença, obtendo média inferior a 3,0 (mais precisamente 2,66), sendo, por conseguinte, o único a classificar-se como moderadamente resistente.

Mesmo não se destacando com melhor classificação - imune, altamente resistente ou resistente -, pode-se recomendar o plantio do Clone EAB 647 como opção de controle para as áreas de cultivo de mandioca seguramente infestadas pelo agente da doença. Em verdade, a classificação que obteve - posicionando-se como moderadamente resistente - deve ser aceita como plenamente satisfatória, isto considerando as condições bastante rigorosas do ensaio, sobretudo o sistema de inoculação posto em prática, bem distintas daquelas normalmente encontradas em condições de campo. Sob condições menos severa, sem dúvida teria sido outra a posição do Clone EAB 647.

O cultivar Salangorzinha, admitido como testemunha neste experimento, em razão de sua reconhecida suscetibilidade (PONTE *et al.*, 1977), ratificou este comportamento, classificando-se entre os altamente suscetíveis, com média 4,50.

A classificação acima discriminada, sem embargo da observância dos critérios pré-estabelecidos em função do processo infeccioso, apoiou-se também na estatística dos dados experimentais. Com efeito, a análise da variância das mencionadas notas, sumariada na TABELA III, revelou um F significativo ao nível de probabilidade admitido para o experimento - no caso, 5%.

Uma vez detectada a significância acima aludida, procedeu-se a comparação entre as diversas médias obtidas (TABELA IV), no sentido de aquilatar, mediante tais confrontos, a validade da classificação que se estabeleceu para os cultivares, conforme os intervalos de notas (4,1 a 5,0; 3,1 a 4,0; 2,1 a 3,0; etc) propostos pelo sistema de avaliação então posto em prática. Tais confrontos foram apreciados pelo teste de Tukey (Δ 5% = 1,06).

Consoante os resultados decorrentes dessas confrontações, organizou-se a TABELA V, onde os cultivares, ali citados nominalmente, podem ser comparados entre si, com a imediata indicação da existência ou não de diferença estatisticamente significativa entre eles, segundo o teste de Tukey.

Vale destacar que os resultados dos experimentos A e B foram unificados, isto é, apreciados e analisados conjuntamente, porquanto as notas atribuídas para as estacas de um mesmo cultivar foram semelhantes nos dois ensaios. A intensidade da infecção foi a mesma, quer em laboratório ou casa-de-vegetação.

Acresça-se também que as estacas não inoculadas, utilizadas como referencial ou controle experimental, não acusaram qualquer sintoma de infecção ao cabo de igual período de permanência, seja nos vasos ou sacos de papel.

CONCLUSÕES

Os resultados revelados ao final dos experimentos, nos quais se testou o comportamento de 50 cultivares de mandioca em relação ao fungo *D. manihoti*, agente da Podridão-Seca das Manivas, permitem as seguintes conclusões:

- (a) O cultivar designado pela referência Clone EAB 647 foi o único que exibiu comportamento satisfatório em relação à doença, classificando-se como moderadamente resistente;
- (b) Mesmo não alcançando, consoante a escala de valores empregada neste trabalho, uma posição mais destacada - seja como imune, altamente resistente ou, até mesmo, resistente -, o plantio do cultivar acima referido pode ser indicado, à guisa de recomendação de controle, para as áreas de incidência frequente da enfermidade. Com efeito, consideradas as condições rigorosas do ensaio, a classificação obtida pelo mesmo deve ser distinguida ao nível de apreciável fonte de resistência ao mencionado patógeno;
- (c) Não obstante ter sido o Clone EAB 647 o único destaque em termos de proposição ou objetivo deste trabalho, os resultados dos experimentos devem ser considerados animadores, porquanto parece ser difícil a identificação de fonte de resistência à doença em questão. A propósito, as tentativas já feitas, neste sentido, por outros autores, foram negativas;
- (d) Os outros quarenta-e-nove cultivares testados acusaram suscetibilidade à infecção, em grau que variou do suscetível - 31 cultivares - ao altamente suscetível - os dezoito restantes.

RESUMO

A partir de 1977, a Podridão-Seca das Raízes (*Diplodia manihoti* Sacc.) vem despontando como uma das principais enfermidades da mandioca, *Manihot esculenta* Crantz (= *M. utilissima* Pohl), no Nordeste.

No propósito de identificar possíveis fontes de resistência ao citado patógeno, objetivando, com isto, o controle da enfermidade mediante o aproveitamento de variedades resistentes, testou-se, neste trabalho, o comportamento de 50 cultivares de mandioca.

Os experimentos foram conduzidos em laboratório (estacas armazenadas) e em casa-de-vegetação (estacas semeadas).

Salvo o Clone EAB 647, todos os demais cultivares acusaram suscetibilidade à doença - classificando-se 18 como altamente suscetíveis e os 31 restantes como suscetíveis.

O Clone EAB 647 classificou-se como moderadamente resistente. Todavia, considerando-se as condições rigorosas de experimentação postas em prática, o referido cultivar deve ser identificado como fonte de resistência ao patógeno. E, por conseguinte, o seu plantio deve ser recomendado como uma alternativa de controle à doença, nas áreas marcadas por incidências frequentes da mesma.

ABSTRACT

"Resistance in cassava, *Manihot esculenta* Crantz, to *Diplodia manihoti* Sacc."

Since 1977, the stem dry-rot caused by *Diplodia manihoti* Sacc., has been found to be one of the most important diseases of cassava, *Manihot esculenta* Crantz (= *M. utilissima* Pohl), in Northeast of Brazil.

The purpose of this paper was to identify possible sources of resistance to this disease. It was studied the behavior of fifty cassava cultivars in relation to *D. manihoti*.

Experiments were carried out in laboratory and greenhouse conditions.

Excluding the "Clone EAB 647" which showed to be moderately resistant, all other cassava cultivars tested showed susceptibility to the pathogen. Eighteen of them were classified as highly susceptible and the thirty-one remaining as susceptible.

As a result of the experiments conducted in conditions highly favorable to the fungus, the "Clone EAB 647" was considered the only source of resistance to *Diplodia*. Consequently, it has potential value for controlling this pathogen.

LITERATURA CITADA

- ALBUQUERQUE, M. - Moléstias e pragas que atacam a mandioca. FIR, São Paulo, 5 (8) : 32-36, 1963.
- AMARAL, J. F. - Estudo do organismo causador da bacteriose da mandioca. Arq. Inst. Biol., São Paulo, 13 : 119-126, 1942.
- - Doenças vasculares das plantas causadas por bactéria. O Biológico, São Paulo, 11 (9) : 250-253, 1945.
- AMARAL, J. F. & L. G. VASCONCELOS - Novos estudos do agente etiológico da bacteriose da mandioca. Arq. Inst. Biol., São Paulo, 16 : 361-368, 1945.
- ARAÚJO Fº, A. A. - Obtenção do álcool a partir da mandioca; possibilidades no Nordeste, BNB/ETENE, Fortaleza, 1977, 86 pp.
- BAKER, C. F. - Second supplement to the list of the lower fungi of the Philippine Island. Philippine Jour. Sci., 46 (3) : 479-536, 1931.
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL - Botânica agrícola, pragas e moléstias da mandioca, Departamento de Estudos Econômicos do Nordeste, Fortaleza, 1968, 27 pp.
- - Perspectivas do desenvolvimento do Nordeste até 1980 - Agricultura, Departamento de Estudos Econômicos do Nordeste, Fortaleza, 1971, 230 pp.
- - Uma visão da economia do Nordeste, Departamento de Estudos Econômicos do Nordeste, Fortaleza, 1971a, 175 pp.
- BITANCOURT, A. A. - O agente da bacteriose da mandioca. O Biológico, São Paulo, 7 (2) : 37, 1941.
- BONDAR, G. - Moléstia bacteriana da mandioca. Bol. Agricultura, São Paulo, 16 : 513-524, 1915.

- CARDIN, P. Insectos y enfermedades de la yuca em Cuba. Bol. Est. Exp. Agric., 20 : 1-28, 1911.
- CAVALCANTE, R. D., V. D. VIEIRA, F. N. T. PEDROSA, Z. B. CASTRO, M. L. S. CAVALCANTE, G.M. VIEIRA, O. M. L. SANTOS & F. E. ARAÚJO - Principais doenças das culturas do Ceará e seu combate, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Fortaleza, 1974, 71 pp.
- CONCEIÇÃO, A. J. - Moléstias da mandioca (Manihot esculenta Crantz.), Universidade Federal da Bahia/Brascan-Nordeste, Cruz das Almas, 1973, 16 pp.
- COSTA, A. S. - Moléstias de vírus e de micoplasmas da mandioca em São Paulo - Riscos na introdução de material do exterior. O Agrônomo, Campinas, 23 : 125-128, 1971.
- DESLANDES, J. A. - Doenças da mandioca no Nordeste, Serviço de Informação Agrícola, Rio de Janeiro, 1942, 19 pp.
- - Observações fitopatológicas na Amazônia. Bol. Fitosanitário, Rio de Janeiro, 1 (3-4) : 197-242, 1944.
- DIAS, C. A. C. - Mandioca; moléstias principais. FIR, São Paulo, 11 (5) : 20, 1969.
- DRUMMOND-GONÇALVES, R. - Bacteriose da mandioca. O Biológico, São Paulo, 14 (16) : 145-146, 1948.
- - Bacteriose e a mandioca Guaxupé. O Biológico, São Paulo, 19 (6) : 114-117, 1953.
- FIGUEREDO, M. M. & F. C. ALBUQUERQUE - Podridão mole dos tecidos da mandioca (Manihot esculenta). Pesq. Agropec. Bras., Sér. Agron., Rio de Janeiro, 5 : 389-393, 1970.

- FREIRE, J. R. J. - A bacteriose da mandioca. Granja, Porto Alegre, 18 (189) : 64, 1963.
- GALLI, F., H. TOKESHI, P. C. T. de CARVALHO, E. BALMER, H. KIMATI, C. O. N. CARDOSO & C. L. SALGADO - Manual de Fitopatologia, doenças das plantas e seu controle, Bibl. Agronômica Ceres, São Paulo, 1968, 640pp, ilustr.
- GOMES, F. P. - Curso de estatística experimental, Livraria Nobel S. A., São Paulo, 1976, 430 pp.
- GUIDOLIN, J. A. - Aspecto da cultura da mandioca. Rev. Livroceres, Piracicaba, 2 (4) : 5-8, 1977.
- HENNINGS, P. - Flore du Bas et Moyen Congo. Ann. Mus. Congo, 2:230, 1908.
- LIMA, A. A. F. - A defesa vegetal em Santa Catarina: mandioca e aipim. Bol. Minist. Agricultura, Rio de Janeiro, 33 (18) : 6-18, 1944.
- LOZANO, J. C. & BOOTH, R. H. - Enfermidade de la yuca (Manihot esculenta Crantz). Ciat. Foll. Téc., Cali, 5 : 5-47, 1974.
- NORMANHA, E. S. & O. J. BOOCK - Superbrotamento ou Envassouramento da mandioca. Vitória, Jundiaí, 8 (483) : 16, 1943.
- NORMANHA, E. S. & A. S. PEREIRA - Cultura da mandioca. O Agrônomo, Campinas, 15 (9-10) : 9-35, 1963.
- NORMANHA, E. S. & J. R. SILVA - Novo mal ataca a mandioca. Coopercotia, São Paulo, 21 (181) : 47-48, 1964.
- NOWELL, W. - Diseases of crop-plants in the Lesser Antilles, London, 1923, 159 pp.
- PACCA, D. W. - Sobre a "Diplodia" da mandioca. Rodriguesia, Rio de Janeiro, 1 : 77-82, 1935.

- PARADELA F^o, O. - Principais doenças da mandioca. O Agrônomo, Campinas, 13 : 116-124, 1971.
- PEREIRA, A. L. & A. G. ZIGATTO - Etiologia da "mancha angular" na folha da mandioca (Manihot utilissima). Arq. Inst. Biol., São Paulo, 34 (4) : 153-160, 1967.
- PONTE, J. J. da, J. K. A. MATOS, M. A. da PONTE, F. M. LEITE, E. V. MONTE & F. C. G. ALMEIDA - Podridão-Seca das Manivas: comportamento de estacas de dez variedades de mandioca. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 2 (3) : 193-198, 1977.
- PRATA, F. C. - Principais culturas no Nordeste, vol. II, Imprensa Universitária, Fortaleza, 1973, 222 pp., ilus.
- ROBBS, C. F., R. L. D. RIBEIRO, O. KIMURA & F. AKIBA - Variações em Xanthomonas manihotis (Arthaud-Berthet) Starr. Rev. Soc. Bras. Fitopatologia, Fortaleza, 5 : 67-75, 1972.
- SACCARDO, P. A. - Notae mycologicae. Ann. Mycologici, 12 : 310, 1914.
- SILVA, S. G. - Aspecto fitossanitário das principais plantas cultivadas no Estado de Espírito Santo. Rev. Soc. Bras. Agron., Rio de Janeiro, 2 : 80-84, 1939.
- SYDOW, H. - Fungi Indiae Orientalis. Ann. Mycologici, 14 : 202, 1906.
- VASCONCELOS, J. & J. J. da PONTE - Fitopatologia, apostilas, Escola de Agronomia da UFC, Fortaleza, 1963, 355 pp. (mimeografado).
- VIÉGAS, A. P. - Mancha das folhas da mandioca produzidas por Cercosporas. Bragantia, Campinas, 1 (3) : 233-248, 1941.
- - Alguns fungos da mandioca. I. Bragantia, Campinas, 3 (1) : 1-19, 1943.

VIEGAS, A. P. - A Podridão das Raízes da mandioca. Rev. Agrônômica, Porto Alegre, 17 : 203-208, 1955.

----- - Estudo sobre a mandioca, Co-edição IAC/Brascan Nordeste, São Paulo, 1976, 214 pp., ilus.

DAT./DEA/GN/78.

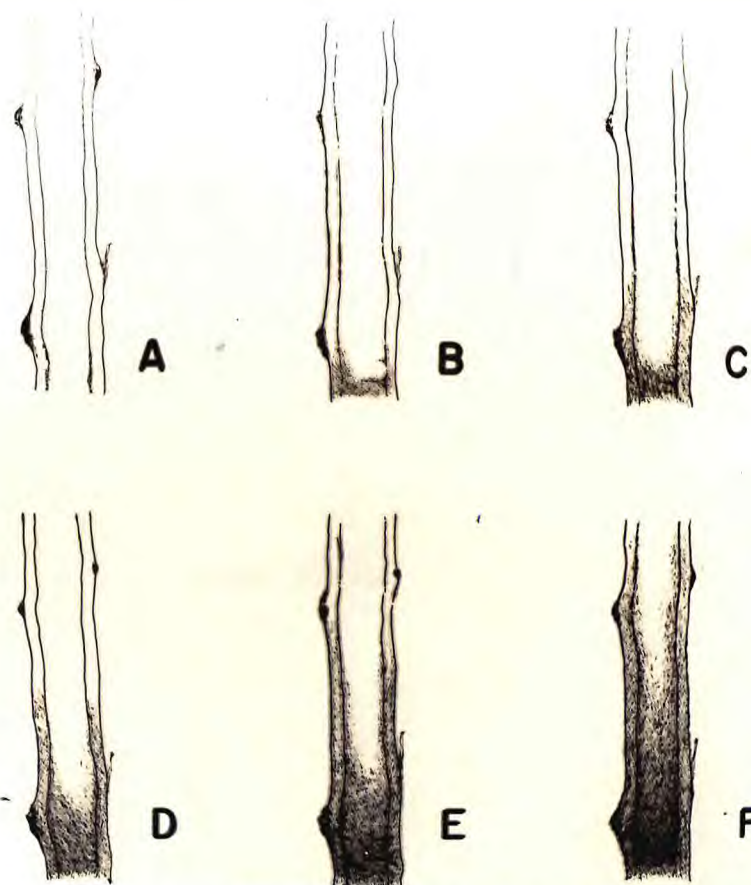


FIGURA 1 - Quadro ilustrativo dos vários graus de infecção discriminados na escala de avaliação do comportamento de 50 cultivares de mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, em relação ao fungo *Diplodia manihoti* Sacc. (Podridão-Seca das Manivas), em experimentos realizados em Fortaleza, 1977.

TABELA I - Notas atribuídas às estacas (repetições) de 50 cultivares de mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, conforme o seu comportamento em relação ao parasitismo de *Diplodia manihoti* Sacc., agente da Podridão-Seca das Manivas, segundo experimentos realizados em Fortaleza, 1977.

Tratamentos	Nº de repetições						Total	Média
	1	2	3	4	5	6		
Sutinga	4	4	4	4	4	3	23	3,83
Cigana	4	4	4	4	4	4	24	4,00
Graveto	3	4	4	4	4	4	23	3,83
Platina	4	5	5	4	5	5	28	4,66
Salangor Preta	4	4	4	5	4	4	25	4,16
Salangorzinha	4	4	5	4	5	5	27	4,50
Cigana Branca	4	4	5	4	4	4	25	4,16
Aipim Bravo	4	4	4	3	3	3	21	3,50
Urubu	4	4	4	4	3	3	22	3,66
Correnteza	4	4	4	3	4	4	23	3,83
Palmeira	4	4	4	4	5	4	25	4,16
Clone EAB 245	4	4	4	4	4	3	23	3,83
Mangue	4	4	4	4	4	3	23	3,83
São João	4	4	4	4	4	4	24	4,00
Mimosa	3	3	3	5	5	5	24	4,00
Sipeal 7	5	5	5	5	5	4	29	4,83
Sipeal 8	4	4	4	4	4	4	24	4,00
Landir	4	4	4	3	3	3	21	3,50
Olho de Porco	4	5	4	4	5	5	27	4,50
Periquita	4	4	5	4	4	5	26	4,33
São Pedro	3	4	4	4	4	4	23	3,83
Salgueiro	4	4	5	3	3	3	22	3,66
Joana Grande	4	4	4	3	4	4	23	3,83
Favela	4	4	5	4	4	5	26	4,33

Continua

Continuação - TABELA I.

Filuca	5	5	5	4	4	4	27	4,50
Imbuzeiro	4	4	4	4	4	3	23	3,83
Iracema	4	4	3	5	4	4	24	4,00
Itapicuru	4	4	4	4	4	4	24	4,00
Sutinga II	4	4	3	3	4	3	21	3,50
Desconhecida 24	4	4	4	4	4	4	24	4,00
Broto Roxo nº 1	4	4	4	4	4	4	24	4,00
Desconhecida 25	4	4	4	4	4	4	24	4,00
Clone EAB 639	4	3	3	4	4	4	22	3,66
Lagoa	5	5	4	4	4	4	26	4,33
Cambadinha	4	4	3	4	4	4	23	3,83
Alagoana	4	4	4	3	4	3	22	3,66
Clone EAB 647	2	3	3	2	3	3	16	2,66
Corrente	4	4	4	3	3	4	22	3,66
Clone EAB 652	3	4	3	3	4	3	20	3,33
Clone EAB 649	3	4	4	4	4	4	23	3,83
Clone EAB 484	5	5	5	5	5	5	30	5,00
Clone EAB 503	4	4	5	4	4	4	25	4,16
Clone EAB 419	4	4	4	4	4	5	25	4,16
Clone EAB 182	5	5	5	4	4	4	27	4,50
Aipim Maragogipe	4	4	4	4	4	4	24	4,00
Aipim Casca Roxa	3	4	4	4	3	4	22	3,66
Aipim Paraguai	4	3	4	4	3	4	22	3,66
Manipeba	4	5	4	4	5	4	26	4,33
Clone EAB 633	5	4	4	5	4	4	26	4,33
Aipim Saracura I	4	4	5	4	4	5	26	4,33

TABELA II - Classificação dos cinquenta cultivares de mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, conforme seus respectivos comportamentos em relação ao agente da Podridão-Seca das Manivas, *Diplodia manihoti* Sacc.

Cultivares	Média *	Classificação
Clone EAB 648	5,00	
Sipeal 7	4,83	
Platina	4,66	
Salangorzinha	4,50	
Olho de Porco	4,50	
Filuca	4,50	
Clone EAB 182	4,50	
Periquita	4,33	
Favela	4,33	Altamente Suscetível
Lagoa	4,33	
Manipeba	4,33	
Clone EAB 633	4,33	
Aipim Saracura I	4,33	
Salangor Preta	4,16	
Cigana Branca	4,16	
Palmeira	4,16	
Clone EAB 503	4,16	
Clone EAB 419	4,16	
<hr/>		
Cigana	4,00	
São João	4,00	
Mimosa	4,00	
Sipeal 8	4,00	Suscetível
Iracema	4,00	
Itapicuru	4,00	
Desconhecida 24	4,00	
Broto Roxo nº 1	4,00	

Continua

Continuação - TABELA II.

Desconhecida 25	4,00	
Aipim Maragogipe	4,00	
Sutinga	3,83	
Graveto	3,83	
Correnteza	3,83	
Clone EAB 245	3,83	
Mangue	3,83	
São Pedro	3,83	
Joana Grande	3,83	
Imbuzeiro	3,83	
Cambadinha	3,83	
Clone EAB 649	3,83	Suscetível
Urubu	3,66	
Salgueiro	3,66	
Clone EAB 639	3,66	
Alagoana	3,66	
Corrente	3,66	
Aipim Casca Roxa	3,66	
Aipim Paraguai	3,66	
Aipim Bravo	3,50	
Landir	3,50	
Sutinga II	3,50	
Clone EAB 652	3,33	
Clone EAB 647	2,66	Moderadamente resistente

(*) Médias das notas atribuídas a seis repetições.

TABELA III - Análise da variância das notas atribuídas às estacas dos 50 cultivares de mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, testados em relação ao fungo *Diplodia manihoti* Sacc., agente da Podridão-Seca da Manivas, em experimentos realizados em Fortaleza, 1977.

Causas de Variação	GL	SQ	QM	s	F
Tratamentos	49	47,83	0,97	-	4,40 **
Resíduo	250	55,17	0,22	0,46	
Total	299	103	-	-	-

C.V. = 11,52%.

TABELA IV - Confronto entre as médias dos 50 tratamentos relativos aos cultivares de mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, testados em relação ao fungo *Diplodia manihoti* Sacc., agente da Podridão-Seca das Manivas. Avaliação pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade ($\Delta = 1,06$), calculado segundo GOMES (1976).

\bar{x}	5,00	4,83	4,66	4,50	4,33	4,16	4,00	3,83	3,66	3,50	3,33
2,66	2,34*	2,17*	2,00*	1,84*	1,67*	1,50*	1,34*	1,17*	1,00	0,84	0,67
3,33	1,67*	1,50*	1,33*	1,17*	1,00	0,83	0,67	0,50	0,33	0,17	-
3,50	1,50*	1,33*	1,16*	1,00	0,83	0,66	0,50	0,33	0,16	-	-
3,66	1,34*	1,17*	1,00	0,84	0,67	0,50	0,34	0,17	-	-	-
3,83	1,17*	1,00	0,83	0,67	0,50	0,33	0,17	-	-	-	-
4,00	1,00	0,83	0,66	0,50	0,33	0,16	-	-	-	-	-
4,16	0,84	0,67	0,50	0,34	0,17	-	-	-	-	-	-
4,33	0,67	0,50	0,33	0,17	-	-	-	-	-	-	-
4,50	0,50	0,33	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-
4,66	0,34	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,83	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABELA V - Disposição geral dos cultivares de mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, testados em relação ao fungo *Diplodia manihoti* Sacc., segundo os contrastes entre suas respectivas médias, analisados pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade ($\Delta = 1,06$)*, calculado conforme GOMES (1976).

Clone EAB 648	a	Manipeba	abcde	Mimosa	abcde	Correnteza	cde	Clone EAB 639	cdef
Sipeal 7	ab	Clone EAB 633	abcde	Sipeal 8	abcde	Clone EAB 245	cde	Alagoana	cdef
Platina	abc	Aipim Saracura I	abcde	Iracema	abcde	Mangue	cde	Corrente	cdef
Salangorzinha	abcd	Salangor Preta	abcde	Itapicuru	abcde	São Pedro	cde	Aipim Casca Roxa	cdef
Olho de Porco	abcd	Cigana Branca	abcde	Desconhecida 24	abcde	Joana Grande	cde	Aipim Paraguai	cdef
Filuca	abcd	Palmeira	abcde	Broto Roxo nº 1	abcde	Imbuzeiro	cde	Aipim Bravo	def
Clone EAB 182	abcd	Clone EAB 503	abcde	Desconhecida 25	abcde	Cambadinha	cde	Landir	ef
Periquita	abcde	Clone EAB 419	abcde	Aipim Maragogipe	abcde	Clone EAB 649	cde	Sutinga II	ef
Favela	abcde	Cigana	abcde	Sutinga	abcde	Urubu	cdef	Clone EAB 652	ef
Lagoa	abcde	São João	abcde	Graveto	abcde	Salgueiro	cdef	Clone EAB 647	f

(*) Os cultivares seguidos da mesma letra não diferem, estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.