

PODRIDÃO MOLE DAS RAÍZES DA MANDIOCA

(*Manihot sculenta* Granz)

F. C. ALBUQUERQUE *

M. M. FIGUEIREDO *

1. INTRODUÇÃO

A mandioca é uma cultura de subsistência de muita importância na Região Amazônica. Contribui com cerca de 60% da alimentação popular.

Não existem grandes dificuldades na implantação de cultivos extensivos. Vez por outra podem surgir pragas que ocasionam prejuízos sérios. As perdas provocadas por moléstia não têm ultrapassado a 10% nas variedades bem adaptadas à Região. Quase sempre são conseqüências do ataque na parte aérea.

Nos últimos anos têm sido constatadas, com maior freqüência, em alguns mandiocais, diversas plantas morrendo devido ao apodrecimento do sistema radicular. De amostras de raízes afetadas que foram encaminhadas à Seção de Fitopatologia isolou-se o fungo *Phytophthora drechsleri*. Sua patogenicidade foi comprovada em testes de inoculação. Trata-se da primeira referência deste fomiceto no Brasil.

2. PLANTAS SUSCETÍVEIS

Em 1927, foi observada pela primeira vez, causando sérios prejuízos em beterraba (1). Na Argentina ataca *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Trev.) Bocc., causando podridão das raízes e parte inferior do caule (1). Foi constatada também em *Celosia plumosa*, *Schinus molle* Linn. e *Pelargonium zonale* L'Her., ocasionando podridão das raízes e necrose no caule, ramo e folhas (1). Foi isolado de frutos verdes de *Solanum lycopersicum* L., em 1949. Em plantas grandes de *Coleus* sp. ocasiona podridão das raízes (1). Pode provocar podridão em tubérculos de *Solanum tuberosum* (3).

* Eng.º-Agrônomos da Seção de Fitopatologia — Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte.

- 2.1 — *Partes afetadas* — É moléstia provocada por fungo do solo. Na mandioca o ataque se verifica nas raízes tuberosas, provocando deterioração dos tecidos.
- 2.2 — *Suscetibilidade da variedade* — A enfermidade foi constatada em variedade muito cultivada na região. Em trabalhos de inoculação o grau de resistência e suscetibilidade de outras variedades poderá ser avaliado.

3. A MOLÉSTIA

- 3.1 — *Distribuição geográfica* — Ao que parece, a podridão mole das raízes de mandioca ocorre em áreas restritas espalhadas na Região Amazônica. Com segurança, pode ser afirmado que ataca plantios de mandioca na localidade de Apeú, Estado do Pará, onde foram coletadas plantas afetadas que serviram para isolar o fungo patogênico. Segundo declarações de agricultores, ocorre moléstia que acarreta podridão de raízes em plantações de mandioca no município de Abaetetuba e no Território Federal do Amapá. Não existindo ainda dados concretos sobre a natureza da causa do mal que ocorre nestas regiões, é impossível assegurar que se trata de uma única enfermidade ocorrendo em diferentes localidades da planície amazônica.
- 3.2 — *Importância* — Não se dispõe ainda de dados para avaliar a importância econômica da moléstia. Segundo informações, alguns agricultores da zona bragantina têm perdido plantações de mandioca devido o ataque de uma enfermidade que apresenta sintomas de podridão mole das raízes. Entretanto, tornou-se necessário fazer observações mais detalhadas nos locais de ocorrência e trabalhos de isolamento a fim de verificar se os casos severos de podridão de raízes não provocados pelo fungo *Phytophthora drechsleri*. Outras espécies de *Phytophthora* que ocorrem na região disseminam-se de modo rápido quando as condições de umidade do solo é elevada, em temperaturas adequadas à formação de zoósporos. Se a *P. drechsleri* possui adaptações semelhantes poderá vir a ocasionar moléstia grave, acarretando prejuízos sérios em plantios feitos em solos pesados durante a estação chuvosa.
- 3.3 — *Natureza dos danos* — Os mais severos resultam do ataque do fungo nas raízes tuberosas das plantas provocando a deterioração dos tecidos. As radículas podem ser afetadas. Em consequência do ataque no sistema radicular, as folhas caem e os ramos das extremidades secam antes da morte da planta.
- 3.4 — *Sintomas* — Uma planta atacada pode ser reconhecida pelos sintomas secundários que se manifestam na parte aérea. Queda de folhas e o secamento das extremidades dos ramos são os mais evidentes. Arrancando-se as manivas afetadas observa-se, na

maioria das raízes tuberosas, uma podridão mole com aspecto semelhante à fermentação provocada pela água estagnada (Figura 2, 3).

4. ETIOLOGIA

4.1 — *Descrição do fungo* — O agente que causa a podridão mole das raízes da mandioca é o fungo *Phytophthora prechleri* Tucker. Foi descrita por Tucker em 1931, como uma nova espécie (1).

Em agar de batatinha e dextrose, as colônias do fungo apresentam-se compactas, esbranquiçadas, com abundantes hifas aéreas. O micélio é hialino, contínuo, variando de 2,5 a 10 micra de largura. Em culturas mais velhas, observa-se algumas vezes a presença de hifas septadas. É pouco ramificado, apresentando vesículas de forma variada (Figura 1-A).

Os zoosporângios são raramente encontrados em agar de batatinha e dextrose. Quando colocadas porções da cultura do fungo em placas de Petri com água, formam-se em abundância após 3 a 4 dias. Apresentam forma irregular, podendo ser ovóide, piriforme, alongado (Figura 1-C). Não são papilodos e não se desprendem facilmente. Variam de 24 a 60 micra de comprimento por 16 a 40 micra de largura. Nas culturas do fungo, em meio contendo Milho, Dextrose e Agar, o micélio aéreo apresenta-se disperso, sendo intramatricial na sua maioria. Neste meio observou-se grande produção de zoosporângios. O zoosporângioforo é simples, raramente ramificado. Nos diversos meios de cultura utilizados em laboratório não observou-se produção de clamidósporos. Os órgãos sexuais foram raramente observados em agar de batatinha e dextrose. Oóspora de forma esférica com membrana grossa. O anterídio é anfígeno (Figura 1-B), persistente. Não produz oóspora em cultura pareada com *Phytophthora cinnamomi* (4).

4.2 — *Patogenicidade* — Vários trabalhos demonstraram que o fungo *Phytophthora drechsleri* pode ocasionar a podridão mole nas raízes da mandioca. Os ensaios de inoculação foram realizados em condições de laboratório e de campo.

4.2.1 — Em laboratório foram utilizadas dez mudas plantadas em vasos. Destas, sete foram inoculadas e as restantes serviram de testemunhas, nas quais os tecidos feridos não receberam inóculo. A inoculação consistiu em se introduzir porções do micélio do fungo desenvolvido em cultura pura, em pequena incisão feita na parte tenra do caule. Após um período de cinco a oito dias observou-se um apodrecimento em torno das incisões inoculadas, com ligeira exsudação de látex. Num estágio mais avançado da podridão ocorre o tombamento da parte superior do caule, acima do ferimento, com perda das folhas e secamento completo da planta. Nas testemunhas, observaram-se a cicatri-

zação dos tecidos nos ferimentos e o desenvolvimento normal da planta.

4.2.2 — O ensaio no campo foi realizado em plantas de mandioca apresentando sistemas radiculares bem desenvolvidos. As raízes tuberosas foram expostas pela retirada do solo a fim de receberem os ferimentos. Estes, após aplicado o inóculo, foram enrolados com fita plástica, recobrimo-se em seguida, as raízes, com a própria terra revolvida. Nas testemunhas efetuou-se apenas a incisão nos tecidos. Dez a quinze dias após observou-se completa deterioração dos tecidos nas raízes inoculadas, cedendo à pressão dos dedos (Figuras 2, 3). As folhas de alguns ramos começaram a cair e as extremidades desnudas tenderam a secar. Nas plantas testemunhas os tecidos continuaram sadios (Figura 2).

5. EPIFITOLOGIA

A podridão das raízes da beterraba tem sido constatada com maior frequência em solos mal drenados (2).

Embora as condições favoráveis ao desenvolvimento da podridão mole das raízes da mandioca não estejam determinadas, acredita-se que a umidade elevada do solo tenha grande influência no alastramento da moléstia. O número de plantas atacadas é mais elevado na época mais chuvosa. O fungo forma zoosporângios e oósporos em maior quantidade quando porções da cultura são colocadas em água.

6. CONTRÔLE

Escolha do terreno em relação ao tipo do solo, rotação de culturas e plantio de manivas retiradas de plantações sadias são medidas preventivas que devem ser aconselhadas de imediato. O método mais eficiente seria o emprêgo de variedades resistentes. Sendo grande a variação de cultivares de mandioca, é interessante estudá-los em face ao ataque às moléstias. Serão realizados trabalhos visando testar as variedades disponíveis no I.P.E.A.N.

7. RESUMO

De raízes de mandioca apodrecidas, dos tecidos das zonas de transição, foi isolada uma espécie de *Phytophthora*. Possui zoosporângios de formato e tamanho irregulares. Podem germinar diretamente originando o micélio ou, em determinadas condições de temperatura e umidade, liberar zoósporos. Em água de torneira forma também numerosos oósporos. O oogônio é globoso; a base d'êste adere o anterídio anfígeno.

Pelas características dos zoosporângios e esporos, a espécie poderia ser determinada como *Phytophthora drechsleri*. Inoculações feitas em pequenos cortes longitudinais praticados no caule comprovam a patogenicidade do fungo. As mudas que receberam o inóculo tombaram devido ao apodrecimento das hastes em volta das partes inoculadas. As mudas apenas feridas permaneceram sadias. Quando o fungo foi levado às raízes, ocasionou a deterioração dos tecidos, provocando, por vezes, a morte de toda a planta. São apresentados desenhos das principais estruturas do fomiceto patogênico. Recomenda-se algumas medidas de controle tendo em vista, principalmente, as condições físicas do solo. A seleção de variedades resistentes seria medida mais adequada para as regiões muito infestadas com esporos do patógeno. Sendo grande a variação de cultivares de mandioca, torna-se interessante estudá-los em face ao ataque da moléstia.

8. SUMMARY

A *Phytophthora* species was isolated from transition layer tissues of rotted cassava tuber roots. Its sporangia are irregular in size and shape. They are able to germinate or liberate zoospores at certain temperature and moisture conditions. Its oogonium is globose; the amphigynous antheridium adheres to its base. It also forms some oospores in tap water. The characteristics of the sporangia and oospores being considered, the species can be identified as *Phytophthora drechsleri*. Inoculation tests into small vertical incisions made on the stem proved the pathogenicity of the fungus. The plants which were inoculated died back due to the putridity around the inoculated wounds. Plants which were wounded but not inoculated remained healthy. When the fungus was placed into the root incisions it caused tissue deterioration and sometimes death of the plants.

Drawings of the main structure of the Phycomicete are presented. Some control measures are suggested considering primarily physical conditions of the soil. Resistant varieties would certainly be the most appropriate control process in areas where soils are highly infested with spores of the pathogen. Due to the fact that cassava types vary greatly, it would be interesting to study them in relation to the intensity of disease attack.

9. AGRADECIMENTOS

Culturas do fungo patogênico foram examinadas pelo Dr. George A. Zentmeyer, da University of Califórnia, Riverside, U. S. e Dr. D. Jean Stamps, do Commonwealth Mycological Institute, Inglaterra. Estes pesquisadores enviaram sugestões sobre a identificação da espécie de fungo, que muito contribuíram para o estudo da moléstia.

10. LITERATURA CITADA

- 1 — FREZZI, M. J. 1950. Las especies de *Phytophthora* en la Argentina. Rev. Invest. Agric. 4: 47-134.
- 2 — SCHNEIDER, C. L. and D. E. Zimmer. 1965. Pathogenicity and growth rates of *Phytophthora drechsleri* isolates from Safflower and Sugarbeet. Plant Dis. Reprtr. 49: 293-296.
- 3 — WATERHOUSE, G. M. 1956. The genus *Phytophthora* Diagnoses (or descriptions) and figures from the original papers. Kew. Misc. Publ. Commonw. Mycol. Inst. 12, 1-120.
- 4 — ————. 1963. Key to the species of *Phytophthora* de Bary. Kew. Mycol. Pap. C. M. I. 92, 22pp.

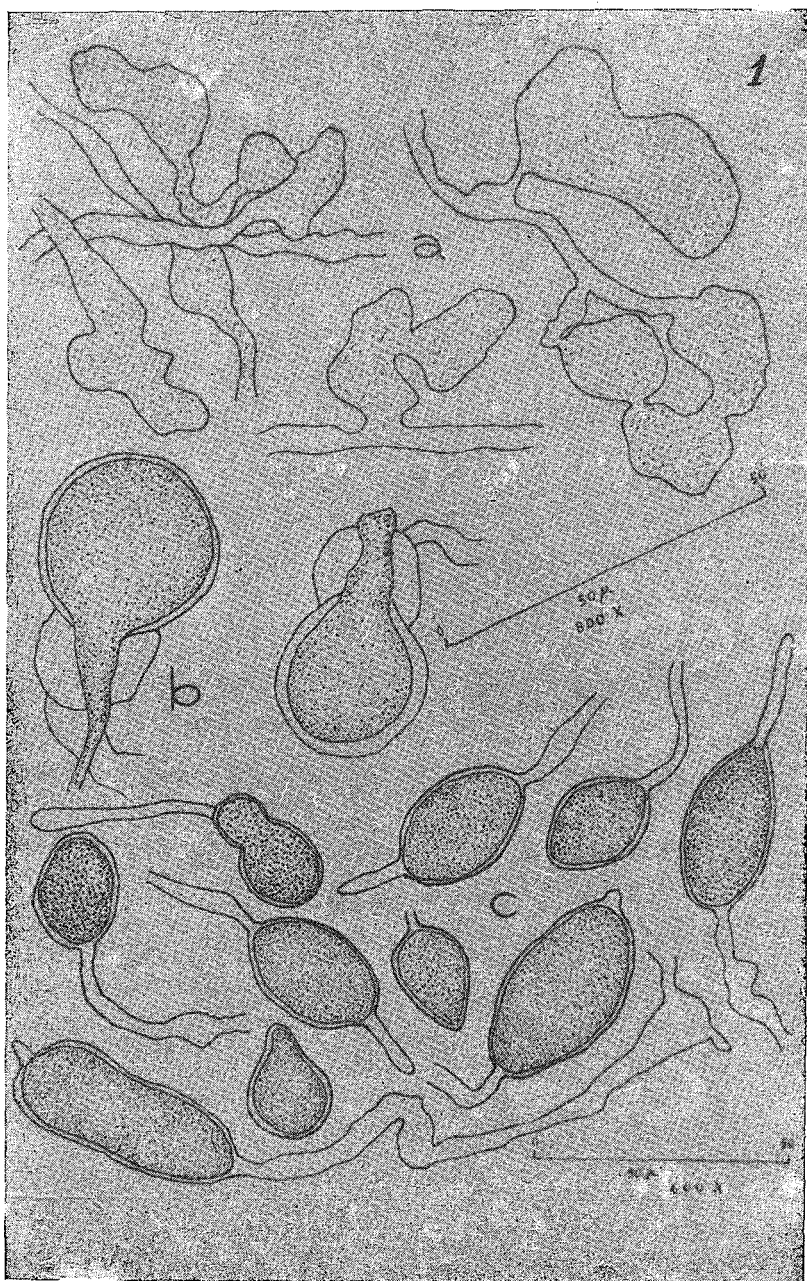


FIGURA 1 — *Phytophthora drechsleri* Tucker. a) Vesícula. b) Oósporo. c) Zoosporângio.

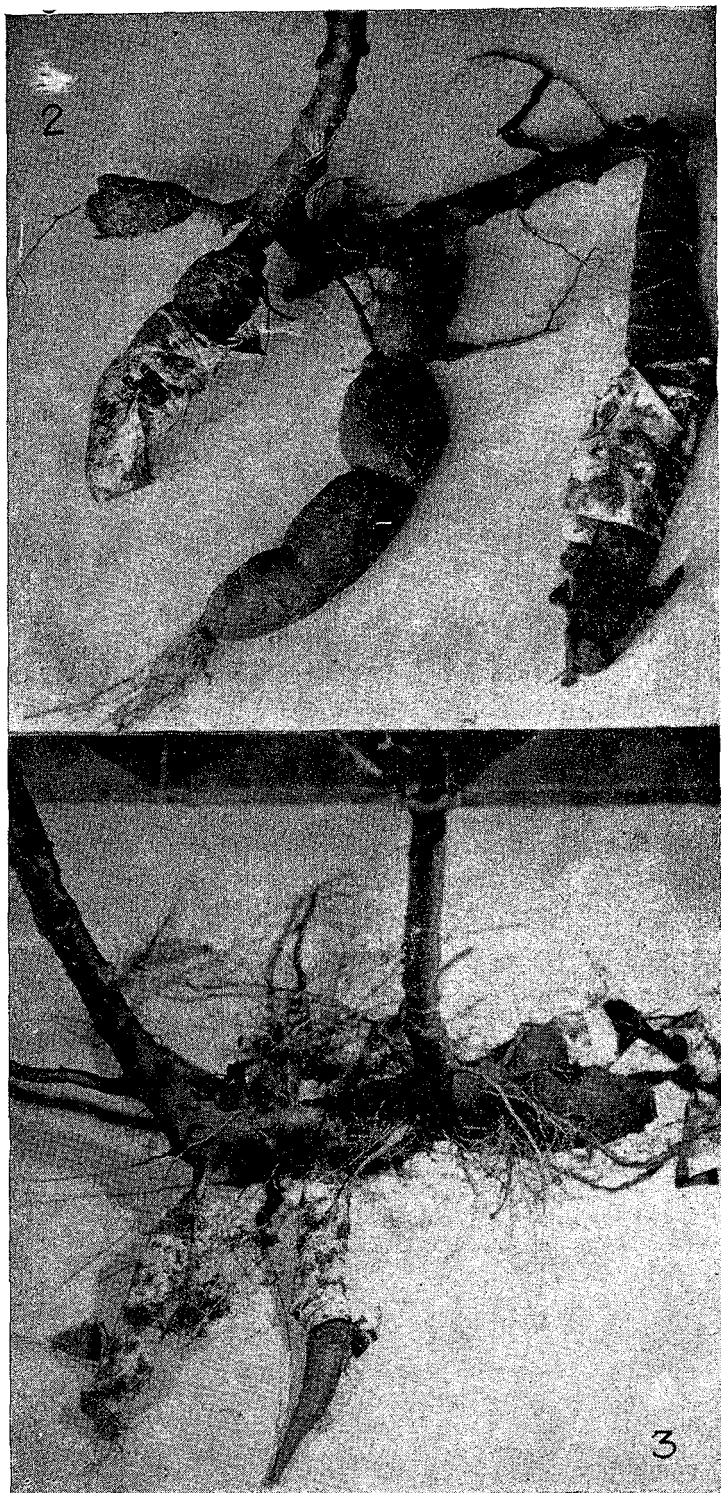


FIGURA 2 — Raízes de mandioca. As extremidades: Raízes inoculadas. Ao centro: Testemunha. FIGURA 3 — Raízes tuberosas de mandioca totalmente apodrecidas, vinte dias após a inoculação.