



COMUNICADO
TÉCNICO

310

Belém, PA
Maio, 2019

Embrapa

Podridão-mole da mandioca causada pelo *Phytophthium* sp.

Alessandra de Jesus Boari
Ayane Fernanda Ferreira Quadros
Elisa Ferreira Moura Cunha

Podridão-mole da mandioca causada pelo *Phytophthora* sp.¹

¹ Alessandra de Jesus Boari, engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Ayane Fernanda Ferreira Quadros, engenheira-agrônoma, mestranda em fitopatologia na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Elisa Ferreira Moura Cunha, bióloga, doutora em Genética e Melhoramento, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta nativa da América do Sul que se tornou uma importante cultura alimentar, tanto no continente americano como no africano, sendo de importância fundamental para a subsistência das populações na bacia amazônica. Nessa região, a podridão-mole das raízes é considerada a principal doença da mandioca (Figueiredo; Albuquerque, 1970).

No Brasil, há relatos de que a podridão-mole de raízes de mandioca pode ser causada pelos pseudofungos (oomicetos) *Phytophthora drechsleri* Tucker (Figueiredo; Albuquerque, 1970; Lima et al., 1993; Poltronieri et al., 1993), *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan (syn. *Phytophthora parasitica* Dastur), *Phytophthora richardiae* Buisman e *Pythium scleroteichum* Drechsler (Poltronieri et al., 1997). Em 2016, Oliveira et al. (2016) relataram na Bahia a ocorrência de *Phytophthora melonis* como apodrecedor de raízes. Entretanto, recentemente, Boari et al. (2018) identificaram, pela primeira vez no mundo, o oomiceto *Phytophthora* sp. causando

o apodrecimento mole de raízes de mandioca de um plantio localizado no município de Ipixuna do Pará, PA.

A podridão-mole de raízes é considerada a principal doença da mandioca no estado do Pará, ocasionando perdas em torno de 60% na produção (Lozano, 1992). Segundo Poltronieri et al. (1993), os agricultores, na tentativa de reduzirem as perdas, antecipam a colheita e isso, conseqüentemente, reduz o rendimento em virtude de as raízes não terem completado o seu ciclo de maturação.

Sintomas da doença

Inicialmente, ocorre a podridão-mole das raízes que, em estágio avançado, se desintegram no solo. Nessa fase, as folhas amarelecem, murcham, secam e caem. Posteriormente, ocorre a morte da planta.

Durante o processo de apodrecimento, as raízes apresentam coloração marrom, desintegração com aspecto aquoso e odor fétido resultante da fermentação (Figuras 1A e B).

Fotos: Alessandra Boari (A); Elisa Cunha (B)



Figura 1. Planta de mandioca apresentando folhas amareladas, murchas e secas (A); Raiz de mandioca com apodrecimento (B).

Agente causal da doença

Segundo Boari et al. (2018), as colônias de *Phytophthium* sp. crescem rapidamente em batata-dextrose-ágar (26 mm a 32 mm de diâmetro em 1 dia), com aspecto branco, achatado e cotonoso (Figura 2A). O *Phytophthium* sp. isolado de mandioca possui o micélio cenocítico, hialino. O esporângio subgloboso apresenta papila, terminal,

com proliferações internas, 14 μ m a 22,5 μ m \times 11 μ m a 19 μ m, germinando diretamente através de um tubo germinativo ou indiretamente por meio da liberação de zoósporos, hialinos, lisos. O oogônio é globoso (Figura 2B) liso, formado lateralmente em talos curtos, ocasionalmente terminais, com 13 μ m a 21 μ m de diâmetro, hialinos e lisos. Os oósporos são esféricos, de 11 μ m a 19 μ m de diâmetro, maioritariamente pleróticos ou quase pleróticos, paredes de 1 μ m a 2,5 μ m de espessura, hialinos, lisos.

Fotos: Alessandra de Jesus Boari

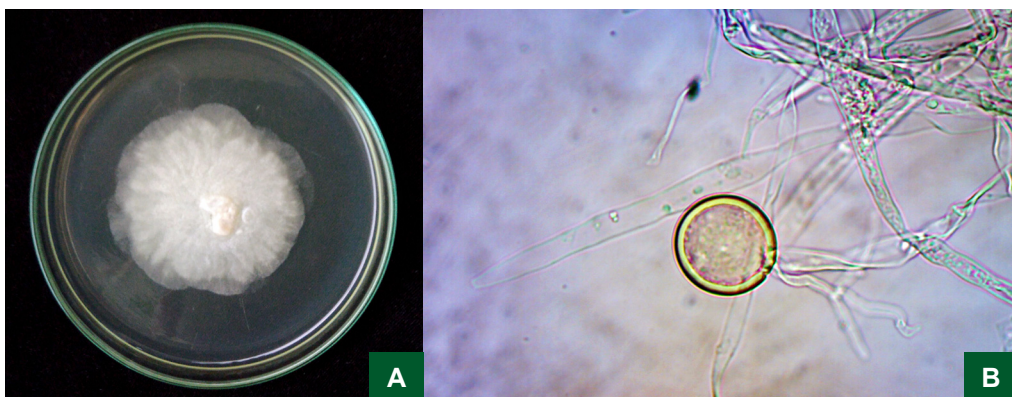


Figura 2. Placa de Petri contendo a colônia de *Phytophthium* sp. em meio de cultura BDA (4 dpi) (A); Oogônio do *Phytophthium* sp.(B).

Boari et al. (2018) compararam as regiões genômicas ITS, *cox1* e LSU do isolado com as sequências dos acessos do GenBank e verificaram 98%, 99% e 100% de identidade com as sequências de *Phytophythium cucurbitacearum* (CBS 748.96), respectivamente. Além disso, a análise filogenética (inferência bayesiana) indicou que o isolado pertence ao clado do *Phytophythium vexans* (que inclui *P. cucurbitacearum*). Embora os estudos moleculares tenham indicado que o oomiceto da mandioca é próximo de *P. cucurbitacearum*, os tamanhos de zoosporângios e oogônias relatados na descrição original (Takimoto, 1941) são muito maiores do que no material isolado de mandioca. Os autores concluíram que este isolado pode representar uma nova espécie, mas, segundo Cock et al. (2015), este clado necessita de uma revisão taxonômica. Portanto, no momento, o oomiceto da mandioca será considerado como *Phytophythium* sp.

Os pseudofungos do gênero *Phytophythium* possuem características morfológicas intermediárias do *Pythium* e *Phytophthora*, por isso esse gênero recebeu esse nome (Cock et al., 2015).

A patogenicidade do isolado foi comprovada pela inoculação de raízes sadias do acesso Rosinha. Para isso, discos da colônia do *Phytophythium* sp. foram depositados sobre a casca ferida, seguido do envolvimento de um filme PVC. As raízes foram mantidas em temperatura ambiente por 10 dias para avaliação (Figura 3).

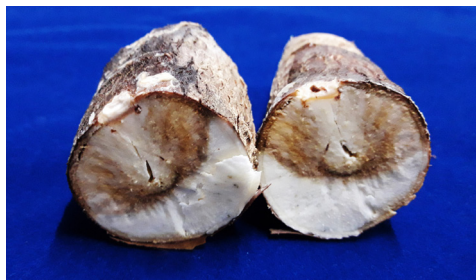


Foto: Celenilda Silva

Figura 3. Raiz de mandioca do acesso Rosinha inoculada com *Phytophythium* sp. apresentando sintomas de podridão.

Manejo da doença

Como manejo da podridão de raízes de mandioca causada por diferentes oomicetos, tem-se recomendado o plantio de manivas provenientes de plantios sadios. Além disso, deve-se selecionar áreas de boa drenagem (não encharcadas) e sem histórico da doença. Em áreas com solo muito argiloso e de má drenagem, tem-se recomendado o plantio em camalhões ou leiras de 30 cm de altura, ou construir um sistema de drenagem das mesmas. Em áreas com histórico da doença recomenda-se o pousio, rotação de culturas como as de milho e feijão (Poltronieri et al., 1993; Cardoso et al., 2000) e o uso das cultivares BRS Poti e BRS Mari (Albuquerque; Brandão, 2008), ambas consideradas relativamente resistentes ao isolado do *Phytophythium* sp.

Referências

ALBUQUERQUE, A. S.; BRANDÃO, I. C. D. **Cultivares BRS Mari e BRS Poti e medidas de controle da podridão-mole da mandioca.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 27 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 326).

BOARI, A. J.; CUNHA, E. M.; QUADROS, A. F. F.; BARRETO, R. W.; FERNANDES, A. F. First Report of *Phytophthora* sp. Causing Storage Root Rot and Foliage Blight of Cassava in Brazil. **Plant Disease**, v. 102, n. 5, p. 1042, 2018. DOI: 10.1094/PDIS-09-17-1449-PDN.

CARDOSO, E. M. R.; POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R. **Recomendações para o controle da podridão mole de raízes de mandioca no Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 13 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 9).

COCK, A. W. A. M. de; LODHI, A. M.; RINTOUL, T. L.; BALA, K.; ROBIDEAU, G. P.; ABAD, Z. G.; COFFEY, M. D.; SHAHZAD, S.; LÉVESQUE, C. A. *Phytophthora*: molecular phylogeny and systematics. **Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi**, v. 34, p. 25-39, 2015.

FIGUEIREDO, M. M.; ALBUQUERQUE, F. C. de. Podridão mole das raízes da mandioca (*Manihot esculenta*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 5, n. 3, p. 389-393, 1970.

LOZANO, J. C. Outbreaks of cassava diseases and losses induced. **Fitopatologia Brasileira**, v. 14, n. 1, p.7-11, abr. 1989.

LIMA, M. F.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; TAKATSU, A.; FONSECA, M. E. N. Caracterização de isolados de *Phytophthora* de mandioca. **Fitopatologia Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 416-424, set. 1993.

LIVEIRA, S. A. S.; VILAS BOAS, S. A.; BRAGANÇA, C. A. D.; OLIVEIRA, E. J. First report of *Phytophthora melonis* causing cassava wilt and root rot in Bahia State, Brazil. **Summa Phytopathologica**, v. 42, n. 1, p. 107, jan./mar. 2016.

POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R.; SILVA, H. M.; ALBUQUERQUE, F. C. de. Patógenos associados a podridão mole de raízes de mandioca no estado do Pará. **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, n. 1, p.111. mar. 1997.

POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R.; CARDOSO, E. M. R. **Controle da podridão radicular da mandioca no Estado do Pará**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1993. 3 p. (EMBRAPA-CPATU. Recomendações básicas, 24).

TAKIMOTO, S. On the *Pythium* causing damping-off of seedlings and fruit rot of cucumber. **Japanese Journal of Phytopathology**, v. 11, n. 2, p. 89-91, 1941.

Disponível no endereço eletrônico: www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes

Embrapa Amazônia Oriental
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
CEP 66095-903, Belém, PA
Fone: (91) 3204-1000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação digitalizada (2019)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicação

Presidente
Bruno Giovany de Maria
Secretária-Executiva
Ana Vânia Carvalho

Membros
Alfredo Kingo Oyama Homma, Alysson Roberto Baizi e Silva, Andréa Liliane Pereira da Silva, Luciana Gatto Brito, Michelliny Pinheiro de Matos Bentes, Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana, Patrícia de Paula Ledoux Ruy de Souza

Supervisão editorial
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Revisão de texto
Izabel Cristina Drulla Brandão
Normalização bibliográfica
Andréa Liliane Pereira da Silva (CRB 2/1166)

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Tratamento de fotografias e editoração eletrônica
Vitor Trindade Lôbo

Foto da capa
Clenilda Bentes Tolentino Silva