



Cultura da Mandioca

Aspectos socioeconômicos,
melhoramento genético,
sistemas de cultivo, manejo de
pragas e doenças e agroindústria



Moisés de Souza Modesto Júnior
Raimundo Nonato Brabo Alves
Editores Técnicos



Embrapa



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Cultura ^{da} Mandioca

Aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo,
manejo de pragas e doenças e agroindústria

*Moisés de Souza Modesto Júnior
Raimundo Nonato Brabo Alves*
Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2016

CAPÍTULO 9. MANEJO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS DA CULTURA DA MANDIOCA NO ESTADO DO PARÁ

Célia Regina Tremacoldi

INTRODUÇÃO

As doenças estão entre as principais causas da queda de produção e de produtividade da cultura da mandioca, sendo as podridões radiculares as responsáveis pelas maiores perdas no Estado do Pará. Outras doenças de etiologia fúngica, bacteriana e viral ocorrem em menor escala, mas também podem levar a perdas consideráveis de produção.

Assim, serão apresentadas as principais doenças observadas na cultura da mandioca, com ênfase para o Estado do Pará, e opções de manejo para seu controle e prevenção.

PODRIDÃO RADICULAR

A podridão radicular é um dos fatores limitantes da produção de mandioca nas principais áreas produtoras da região Norte, em especial para os estados do Pará, Amazonas e Amapá. Estima-se que, na região amazônica, as perdas chegam a mais de 50% na várzea, podendo atingir acima de 30% em plantios de terra firme. Em alguns casos, tem-se observado prejuízo total, principalmente em plantios conduzidos em solos com má drenagem da água da chuva, sujeitos a constantes encharcamentos.

A sintomatologia observada nas raízes permite distinguir dois grupos de podridões: podridão-mole e podridão-seca.

Podridão-mole

Os agentes etiológicos são espécies de *Phytophthora* e *Pythium*, anteriormente pertencentes à classe Oomycetes do reino Fungi e, atualmente, classificados não mais como fungos, mas no reino Chromista (Stramenopila) (ROSSMAN; PALM, 2006). Costumam infectar as raízes causando podridão-mole, decorrente da característica necrotrófica dos patógenos que atuam por maceração dos tecidos de reserva, levando à total desintegração das raízes (Figura 1), que liberam um odor de putrefação muito forte e característico. A podridão-mole é bastante comum em áreas cujo solo não seja bem drenado, com ocorrência de acúmulo de água no período de alta intensidade pluviométrica, como o que se observa no “inverno” amazônico. O amarelecimento e a murcha da parte aérea das plantas (Figura 2), que são sintomas reflexos do apodrecimento das raízes, geralmente podem ser observados a partir de 2 ou 3 meses de intensa



ocorrência de chuvas. Costumam levar a perdas superiores a 50% da produção, não sendo rara a perda total da área a ser colhida, quando o plantio é feito com cultivares muito suscetíveis.



Foto: Célia Regina Tremacoldi

Figura 1. Raízes de mandioca apresentando total desintegração dos tecidos de reserva, sintoma característico da podridão-mole.



Foto: Célia Regina Tremacoldi

Figura 2. Amarelecimento e murcha das folhas de mandioca em decorrência do apodrecimento das raízes.

Podridão-seca

Espécies de *Fusarium*, *Scytalidium*, *Lasiodiplodia* e *Diplodia* são os principais agentes etiológicos da podridão-seca nos plantios paraenses, a qual se caracteriza pela ocorrência de áreas necróticas secas e/ou pontuações enegrecidas nos tecidos internos das raízes (Figura 3) e também na casca. Esse tipo de podridão costuma ser notado em áreas menos sujeitas ao encharcamento, durante os meses do verão amazônico, com menor precipitação, mas também pode ser observada nos meses de maior intensidade pluviométrica, sendo os sintomas observados na parte aérea muito semelhantes àqueles decorrentes da podridão-mole das raízes. Apenas a observação dos sintomas nas raízes é que permite a diferenciação entre os tipos de podridão. As perdas da produção costumam ser menores para a podridão-seca, quando comparada à podridão-mole, mas em alguns plantios há perda quase total das raízes, se as cultivares plantadas forem muito suscetíveis aos patógenos.

Foto: Célia Regina Tremacoldi



Figura 3. Raiz de mandioca apresentando área necrótica seca, com aspecto de carvão, característica da podridão-seca.

Medidas de controle

As medidas de controle envolvem a integração do uso de cultivares resistentes e/ou tolerantes com práticas culturais adequadas, como o plantio sobre leiras para se evitar o acúmulo de água junto às plantas, adubação adequada, não ferir as raízes durante capinas e, também, a rotação de culturas com milho, arroz, feijão, entre outras. As cultivares BRS-Poti, Maranhense e Kiriris têm apresentado boa resistência ou tolerância, tanto à



podridão-mole quanto à seca, dependendo das condições ambientais e dos tratos culturais a que estão sujeitos os plantios.

A Embrapa Amazônia Oriental vem desenvolvendo pesquisas para avaliação das cultivares de seu Banco Ativo de Germoplasma (BAG) quanto à resistência às podridões radiculares. Das 500 cultivares existentes, 295 já foram testadas via inoculação de *Pythium* sp. (isolado de plantas sintomáticas da região Nordeste Paraense) nas raízes e observadas quanto à ocorrência de podridão-seca também em casa de vegetação. Destas, 19 cultivares mostraram-se resistentes aos dois tipos de podridão ou, pelo menos, a um dos tipos (Figura 4 – A, B, C). Esses materiais genéticos promissores, selecionados nos testes de resistência, estão sendo testados a campo por melhoristas vegetais para validação/confirmação dos resultados e posterior indicação aos produtores.

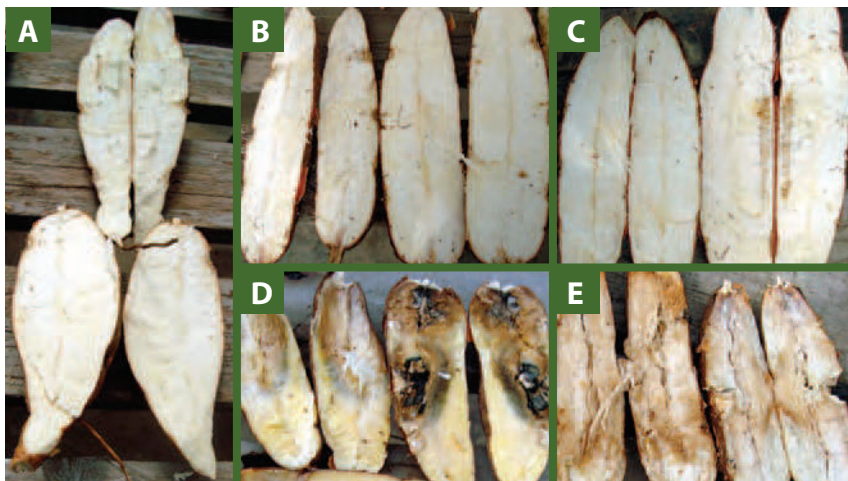


Foto: Célia Regina Tremacoldi

Figura 4. Avaliação de cultivares do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental quanto à resistência à podridão das raízes, por meio de inoculação com *Pythium* sp. em casa de vegetação. A, B, C – Raízes de três cultivares que foram resistentes à inoculação com o patógeno; D, E – Raízes de duas cultivares que foram suscetíveis.

ANTRACNOSE

No Brasil, a doença está presente em todas as regiões produtoras, podendo ocorrer no final do ciclo da cultura ou logo no início do plantio. No Pará, observa-se baixa incidência da doença, sem causar danos significativos.



O agente etiológico é o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., 1884, também patogênico a várias outras culturas agrícolas. Os sintomas aparecem na forma de cancrios elípticos e profundos nas hastes jovens e pecíolos. Em condições de alta umidade, nos centros das lesões aparecem estruturas róseas, correspondentes à fase de reprodução do patógeno. Ocorre a desfolha e os ponteiros morrem. O plantio de manivas contaminadas pode resultar em falhas na germinação e redução do número de plantas por hectare (KIMATI et al., 2005).

Medida de controle

Recomenda-se o plantio de manivas-semente sadias.

SUPERALONGAMENTO

O superalongamento, cujo agente etiológico é *Sphaceloma manihoticola* Bitanc. & Jenkins, 1951, é uma das doenças de origem fúngica mais importantes da cultura da mandioca. No Brasil, a sua ocorrência foi constatada pela primeira vez em 1977, na região Norte, em lavouras dos estados do Amazonas e Pará (TAKATSU; FUKUDA, 1977). Atualmente, a doença encontra-se sob controle, não constituindo problema para a mandioca nos plantios paraenses.

Os principais sintomas da doença são o alongamento exagerado das hastes tenras ou em desenvolvimento, provocado pelo ácido giberélico induzido pelo fungo, formando ramas finas com longos entrenós. Em casos severos, as plantas afetadas podem ser identificadas pelas lesões típicas de verrugoses nas hastes, pecíolos e nervuras; também é comum observar retorcimento das folhas, desfolhamento e morte dos tecidos. Durante a estação chuvosa, a disseminação da doença é bastante rápida, pois os esporos são facilmente transportados à longa distância pela ação do vento e da água. O estabelecimento da doença em uma área anteriormente livre ocorre, principalmente, por meio de manivas-semente contaminadas.

Os prejuízos causados pelo superalongamento dependem do nível de inóculo inicial, da suscetibilidade das variedades e cultivares utilizadas e das condições climáticas. Utilizando-se cultivar suscetível, originada de plantação afetada, em condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença, as perdas de produção podem atingir até 70%, enquanto em cultivar tolerante, sob as mesmas condições, a perda no máximo chegará a 30%.



Medidas de controle

A principal medida para o controle do superalongamento é a seleção de manivas-semente sadias para o plantio, de preferência oriundas de cultivares resistentes ou tolerantes. A rotação de culturas é outra boa técnica a ser adotada em áreas nas quais a doença já ocorre.

FERRUGEM

A ferrugem da mandioca é muito comum em áreas de clima frio e em regiões de altitude elevada na Colômbia, mas também ocorre em áreas de clima tropical do Brasil, como o Estado da Bahia. O agente etiológico é o fungo *Uromyces manihotis* Henn., 1908. No Pará, a doença foi relatada pela primeira vez em 2011 (SIVIERO; TREMACOLDI, 2011), pela presença de pústulas de ferrugem em folhas, pecíolos e ramos de brotações novas em plantas adultas, nos municípios de Acará e Barcarena, importantes produtores de mandioca. No entanto, plantas sintomáticas são encontradas em pequeno número, em alguns plantios do Nordeste Paraense, não representando danos à cultura, até o momento.

Os sintomas caracterizam-se pela formação de pústulas (concentração de uredósporos, que são esporos que causam a infecção) de coloração alaranjada a marrom, na face inferior das folhas, principalmente as mais jovens, nos pecíolos, nos caules e frutos. Tecidos infectados podem sofrer deformações e, eventualmente, pode ocorrer amarelecimento e seca dos ponteiros (RODRIGUEZ et al., 2008).

Medidas de controle

O fungo causador da ferrugem sobrevive em plantas de mandioca deixadas na propriedade, em plantios velhos, mantidos com a finalidade de obtenção de manivas-semente para novos cultivos, mas esse material não deve ser utilizado pelo produtor. O controle das ferrugens é normalmente obtido por meio de cultivares resistentes, mas, como no caso da mandioca ainda não se trata de doença responsável por perdas expressivas na maioria dos cultivos brasileiros, não há essas cultivares disponíveis.

BACTERIOSE

A bacteriose, causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* (Bondar Vauterin et al., 1995), é uma das principais doenças da mandioca em várias regiões do País. A doença foi relatada pela primeira vez em 1912, no Estado de São Paulo e, atualmente, pode ser encontrada em quase todo o território nacional. Além do Brasil, a bacteriose tem sido relatada causando surtos epidêmicos em outros países da América do Sul, América Central, África e Ásia (KIMATI et al., 2005). Os sintomas caracterizam-se por manchas angulares nos folíolos, de cor de palha na face superior e azulada na face inferior, de aparência aquosa (Figura 5), murcha das folhas e pecíolos, morte descendente e exsudação de goma nas hastes, além de necrose dos feixes vasculares e morte da planta. Os prejuízos causados pela bacteriose variam com as condições climáticas, suscetibilidade ou tolerância dos genótipos, práticas culturais empregadas, épocas de plantio e nível de contaminação do material de plantio. Quanto às condições climáticas, a variação brusca de temperatura entre o período diurno e noturno é o fator mais importante para a manifestação severa da doença. Considera-se a amplitude diária de temperatura superior a 10 °C, mantida por um período constante acima de 5 dias, condição ideal para o pleno desenvolvimento da doença. No Pará, em virtude da pequena variação de temperaturas diurnas e noturnas, as condições ambientais são desfavoráveis para que a doença se manifeste de forma severa. Até o momento, observa-se uma baixa incidência da doença e apenas na forma de manchas angulares nas folhas, o que não leva a perdas de produção em plantios paraenses.

Em geral, as perdas de produção podem ser estimadas em 30%, mas em cultivos implantados com variedades suscetíveis e em locais com condições favoráveis para o desenvolvimento da doença, os prejuízos podem ser totais. Por sua vez, em genótipos tolerantes, mesmo com a ocorrência de condições favoráveis, as perdas de produção não costumam ultrapassar os 30%.

Foto: Célia Regina Tremacoldi



Figura 5. Folha de mandioca apresentando manchas angulares, de aspecto aquoso, características de bacteriose.



Medidas de controle

A utilização de cultivares resistentes é a medida mais eficiente para o controle da bacteriose. Também contribuem as práticas culturais como a seleção de material propagativo sadio e a adequação das épocas de plantio.

VIROSES

As viroses mais importantes para a cultura da mandioca no Brasil são o mosaico-das-nervuras (*Cassava vein mosaic virus*), o mosaico-comum (*Cassava common mosaic virus*) e a couro-de-sapo, de etiologia ainda não determinada, que podem reduzir a produtividade da cultura. Embora não sejam encontradas causando danos em plantios paraenses, as viroses são consideradas como potencialmente importantes, pois, se ocorrerem de maneira severa, podem levar à perda drástica de produção, estimada em 70%, ou até mesmo a perdas totais em variedade suscetível.

No mosaico-das-nervuras, os sintomas apresentam-se como cloroses intensas entre as nervuras primárias e secundárias das folhas. Em casos severos da doença, é comum observar um forte retorcimento do limbo foliar (FUKUDA, 1986). O mosaico-comum caracteriza-se por sintomas de clorose da lâmina foliar e retorcimento dos bordos das folhas, especialmente em folhas em formação (KITAJIMA et al., 1965). Em alguns casos, tem-se observado que, com o desenvolvimento das folhas, os sintomas desaparecem por completo, notadamente quando as condições ambientais tornam-se adversas para o desenvolvimento da doença. Na virose couro-de-sapo, as plantas infectadas geralmente apresentam a parte aérea vigorosa, sem sintomas evidentes. Já as raízes não engrossam, não acumulam amido e tornam-se fibrosas. A sua epiderme fica corticosa, apresentando rachaduras longitudinais. Os sintomas produzidos nas raízes são muito característicos, permitindo a identificação da presença dessa virose quando da colheita (MEISSNER FILHO; VELAME, 2006).

Medidas de controle

A principal medida de controle das viroses é a seleção de material de plantio sadio, de preferência oriundo de variedades resistentes e a eliminação de plantas afetadas dentro do cultivo.

REFERÊNCIAS

FUKUDA, C. **Doenças da mandioca**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1986. 26 p. VI Curso Intensivo Nacional de Mandioca realizado em Cruz das Almas, BA, 1986.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronomica Ceres, 2005. v. 2, 663 p.

KITAJIMA, E. W.; WETTER, C.; OLIVEIRA, A. R.; SILVA, D. M.; COSTA, A. S. Morfologia do vírus do mosaico comum da mandioca. **Bragantia**, v. 24, p. 247-260, 1965.

MEISSNER FILHO, P. E.; VELAME, K. V. C. **O vírus do couro de sapo da mandioca**. 2006. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/CouroSapo/index.htm>. Acesso em: 29 set. 2014.

RODRIGUEZ, M. A. D.; OLIVEIRA, A. M. G.; DINIZ, M. S.; ALVES, A. C. C. **Ferrugem da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2008. 2 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Mandioca em foco, 37).

ROSSMAN, A. Y.; PALM, M. E. Why are Phytophthora and other Oomycota not true Fungi? **Pest Management**, v. 17, p. 217-219, 2006.

SIVIERO, A.; TREMACOLDI, C. R. Ocorrência da ferrugem da mandioca causada por *Uromyces manihotis* no Estado do Pará. **Tropical Plant Pathology**, v. 36, p. 924, ago. 2011. Suplemento.

TAKATSU, A.; FUKUDA, C. **Recomendações e medidas a serem tomadas, face à ocorrência de superalongamento da mandioca causada por *Sphaceloma manihoticola* na região de Belém, PA**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1977. 6 p.