

PODRIDÕES-MOLES DAS HORTALIÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS

Carlos Alberto Lopes¹
Gilmar Paulo Henz²

Termos para indexação: Hortaliças, doenças, bactérias.
Index terms: Vegetables, diseases, bacteria.

AGENTES CAUSADORES

As bactérias constituem o principal grupo de patógenos causadores de podridões-moles das hortaliças, embora alguns fungos, como *Rhizopus stolonifer* e *Geotrichum candidum* também possam estar associados a este tipo de sintoma. Dentre elas, as mais importantes são as espécies do gênero *Erwinia*, que compõem o grupo das "erwinias apodrecedoras" (*E. carotovora* subsp. *carotovora*, *E. carotovora* subsp. *atroseptica* e *E. chrysanthemi*). Embora possam ser consideradas de importância secundária, *Pseudomonas marginalis*, *P. cepacia*, *P. aeruginosa* e *Clostridium* spp. são bactérias que podem causar perdas significativas em situações especiais, também associadas às podridões-moles.

SENSIBILIDADE DAS HORTALIÇAS

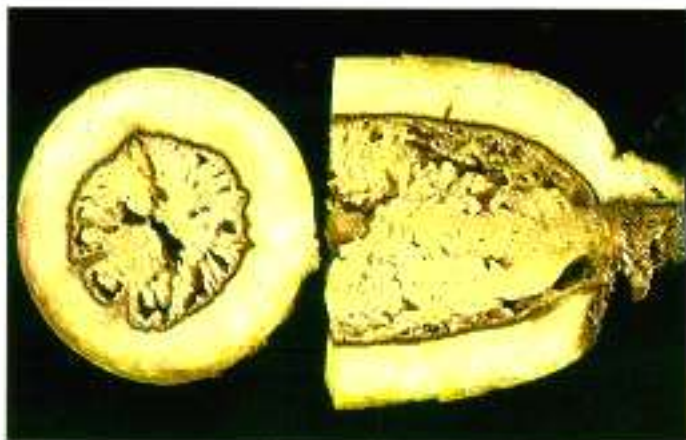
As hortaliças são especialmente suscetíveis ao ataque das bactérias apodrecedoras, antes ou após a colheita, em virtude da característica suculenta dos seus tecidos. Tecidos mais lignificados e menos suculentos, como

As bactérias apodrecedoras se caracterizam por produzirem pectinases, enzimas que destroem as substâncias pécnicas ao invadirem os tecidos vegetais suscetíveis. As pectinas agem na planta como um cimento, tendo a função de manter as células "coladas" umas às outras, dando consistência e mantendo a estrutura dos tecidos. Por isso, tecidos infectados por este grupo de patógenos ficam amolecidos. Comumente diz-se que o tecido "derreteu" ou "melou" pela ação do patógeno, causando o sintoma típico de podridão-mole (Figura 1). Muitas vezes a deterioração das hortaliças é acompanhada por um forte odor de putrefação, causado por microrganismos secundários e não pelas bactérias do gênero *Erwinia*.

os do caule de pimentão e berinjela, são mais resistentes. Dentre as espécies de plantas mais atacadas estão o tomate (Figura 2), a batata (Figura 3), o pimentão, a cebola (Figura 4), o repolho, a couve-flor, a cenoura, a mandioquinha-salsa e a alface (Figura 5).

¹ Carlos Alberto Lopes, Eng. Agrônomo, fitopatologista, Ph.D., pesquisador Embrapa Hortaliças

² Gilmar Paulo Henz, Eng. Agrônomo, fitopatologista, M.Sc., pesquisador Embrapa Hortaliças.



(1) Síntoma típico causado por *Erwinia* spp; desintegrando os tecidos e causando podridão mole em raiz de mandioquinha-salsa.



(2) Planta de tomate com sintoma de podridão mole no caule.



(3) Tubérculo de batata com podridão mole causada por *Erwinia* spp.



(4) Bulbo de cebola com sintoma de podridão mole causada por *Erwinia* spp.



(5) Planta de alface cultivada em sistema hidropônico com sintoma de podridão mole causada por *Erwinia* spp.



(6) Fruto de tomate com infecção mista, com a podridão mole causada por *Erwinia* spp, ocorrendo simultaneamente com o fungo *Geotrichum candidum*.



(7) Exemplo de lavadora usada para cenoura e outras raízes, onde é importante observar-se a qualidade da água e a sacagem após a lavagem, entre outros fatores.



(8) Fruto de tomate com sintoma de podridão-mofo iniciada através de um ferimento por inseto,



(9) Fruto de pimentão atacado por *Erwinia* spp. em condição de campo, associada à fermentação por inseto, causando um sintoma do tipo "bolsa d'água".



(10) Planta de batata com os sintomas iniciais de "podridão-da-haste" ou "canela-preta".



(11) Sintoma típico de "canela-preta" em planta de batata.



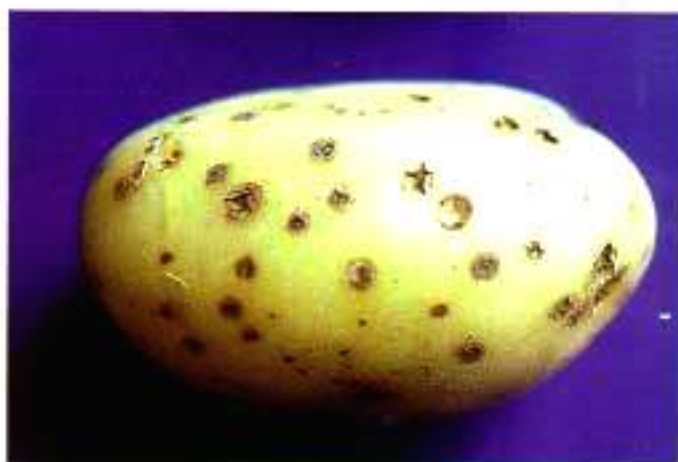
(12) Caule de tomate com sintoma de "talco-oco" iniciado através de um ferimento.



(13) Planta morta de tomate pelo efeito da infecção com *Erwinia* spp.



(14) Raízes de cenoura com sintoma inicial de podridão-mole causada por *Erwinia* spp. associada à ferimento.



(16) Tubérculo de batata apresentando infecção com *Erwinia* spp. através das lenticelas.



(15) Raiz de mandioquinha-salsa com sintoma inicial de podridão-mole causada por *Erwinia* spp. associada à ferimento.



(17) Podridão-mole de *Erwinia* spp. em repalho, iniciando-se pelo ponto de corte da cabeça.



(18) Planta de couve-flor atacada por *Erwinia* spp. em condição de campo.

Maior ocorrência e severidade das podridões-moles ocorrem em condições de alta temperatura (acima de 25 °C) e alta umidade do solo e do ar provocadas por irrigação ou chuvas excessivas. As plantas só são infectadas na presença de água livre nos tecidos. Solos mal drenados favorecem o ataque das espécies de *Erwinia*; além de a alta umidade ser favorável ao seu desenvolvimento, estas bactérias são anaeróbicas facultativas (podem sobreviver sem oxigênio) e sofrem menor competição com outros microorganismos de solo em condição de aeração deficiente. Durante o cultivo, terrenos mal ventilados e altas densidades de plantas proporcionam alta umidade do ar, aumentando o risco de aparecimento da doença. Ferimentos nas plantas, provocados por insetos e por práticas culturais como capina, amontoa e desbrota, são im-

portantes portas de entrada das bactérias apodrecedoras. Não muito raro, as podridões-moles provocadas por *Erwinia* spp. aparecem na forma de infecções mistas, associadas a outros fungos e bactérias (Figura 6). Ferimentos nas hortaliças, especialmente aquelas colhidas em condições de alta umidade do ar ou do solo, fazem com que o risco de apodrecimento aumente consideravelmente durante o transporte e o armazenamento. Na fase de pós-colheita, o produto deve ser mantido em ambientes bem ventilados e de temperatura amena (<22°C). Quando o produto é lavado antes da comercialização (Figura 7), o tipo de equipamento utilizado (tanques, tambores rotativos, máquinas), a qualidade e temperatura da água e a rapidez de secagem do produto são importantes fatores a serem considerados na ocorrência de podridões.

EXEMPLOS DE PODRIDÕES-MOLES EM HORTALIÇAS

1. Em frutos

Em tomate, a lesão pode iniciar-se como uma pequena mancha encharcada em alguma parte do fruto. No campo, os frutos ficam a princípio escurecidos e, posteriormente, tomam a aparência de uma bolsa d'água dependurada na planta. A infecção ocorre geralmente através de ferimentos provocados por insetos, como a traça ou a broca (Figura 8), ou por rachaduras. Em pimentão, a situação é similar (Figura 9), sendo frequente o início da infecção na região do pedúnculo, especialmente em algumas cultivares que apresentam arquitetura e formato de frutos que propiciam o acúmulo de água de chuva ou irrigação por aspersão.

2. Em caule (aéreo)

Em batata, a infecção pode se iniciar na batata-semente e ascender no caule, com apodrecimento escuro e escorregadio ao tato, sendo conhecida como "canala-preta" (Figuras 10 e 11). Não ocorrendo o escurecimento, que basicamente depende das condições climáticas, a doença recebe o nome de podridão-mole, mesmo nome que se dá quando a infecção ocorre a partir da parte aérea, relacionada a ferimentos provocados por ventos, implementos agrícolas e outros fatores. Em tomate, o patógeno penetra por ferimentos causados pela desbrota, poda ou capinas, e destrói a medula, fazendo com que o caule ceda sob leve pressão dos dedos, caracterizando o "talo-oco" (Figura 12). A planta murcha em seguida, amarelece e morre (Figura 13). Menos afetadas que o tomate e a batata, as plantas de pimentão atacadas apresentam escurecimento do caule nas ramificações, que termina por provocar a morte da planta.

3. Em órgãos subterrâneos

Órgãos subterrâneos suculentos, como tubérculos de batata, bulbos de cebola e raízes de cenoura e mandioquinha-salsa, são comumente atacados por podridões-moles, causando grandes prejuízos quando o solo apresenta alta temperatura e elevada umidade na época da colheita. Em batata, cenoura e mandioquinha-salsa, a infecção quase sempre ocorre através de ferimentos provocados por insetos no período de cultivo ou por injúrias mecânicas após a colheita (Figuras 14 e 15). É comum também que as podridões-moles atuem como agentes aceleradores de decomposição de tecidos atacados por outras doenças, causadas por fungos, bactérias ou nematóides. As lenticelas são também pontos de entrada de bactérias apodrecedoras (Figura 16), principalmente quando estão expandidas em virtude da baixa aeração do solo devido a encharcamentos, ou então quando as raízes e tubérculos são imersos em água contaminada durante a lavagem.

4. Em folhas e flores

Em geral, a infecção ocorre primeiro nas folhas baixas, a partir do solo encharcado ou através da água de hidroponia contaminada, desenvolvendo-se nos pecíolos e atingindo o limbo (Figura 5). O início do ataque pode se dar também através de ferimentos externos, como acontece com o repolho e a couve-flor (Figuras 17 e 18). Assim como para as demais podridões, a doença raramente acontece durante o período seco do ano, sendo muito comum sua ocorrência em pós-colheita.

Não existe uma recomendação única para o controle das podridões-moles, sendo aconselhável a adoção de um conjunto de medidas que devem ser usadas de forma combinada. A isso chama-se de controle integrado, que requer não somente o conhecimento do patógeno, mas principalmente da cultura como um todo: a cultivar, a escolha e preparo do solo, as necessidades de calagem e adubação, a qualidade do material propagativo, os tratos culturais, as necessidades de irrigação, as formas de colheita e armazenamento. Deve-se considerar a interferência de cada um desses fatores no desenvolvimento da doença, de forma isolada e conjunta. Dentre as medidas de controle integrado, destacam-se:

- Evitar o plantio em períodos muito chuvosos, principalmente sob altas temperaturas;
- Escolher terrenos bem drenados, que não fiquem encharcados após chuvas ou irrigações;
- Adubar corretamente as plantas. Plantas bem nutridas são mais resistentes a doenças. Nitrogênio em altas doses deve ser evitado por provocar crescimento vegetativo em excesso, com tecidos mais fracos e sujeitos a se quebrarem facilmente, fornecendo portas de entrada para as bactérias, além de formar microclimas favoráveis à doença;
- Para culturas de propagação vegetativa, como batata e mandiocinha-salsa, deve ser usado material de plantio sadio, devendo a batata-semente ser certificada;
- Não realizar plantios muito adensados, que dificultam a ventilação entre as plantas, criando um microclima favorável à doença;
- Em cultivos protegidos, permitir boa ventilação das estruturas, de maneira a evitar a ocorrência de alta umidade e a condensação da água na superfície das plantas;
- Controlar adequadamente insetos que provocam ferimentos que servem de porta de entrada para a penetração das bactérias;
- Irrigar somente quando necessário, evitando-se o excesso de água;
- Usar água de boa qualidade, sem contaminação de plantios doentes. Em cultivos hidropônicos, manter as estruturas limpas e desinfestadas e usar água limpa e tratada;
- Realizar a desbrota em tempo seco e quando os brotos estão ainda pequenos. Brotos grandes, quando eliminados, deixam ferimentos grandes nas plantas;
- Evitar ferimentos durante a capina, amontoa ou outro trato cultural;
- Pulverizar com fungicidas cúpricos (oxicloreto de cobre, hidróxido de cobre ou óxido cuproso) sempre que ocorrerem ferimentos nas plantas, como os causados por granizo;
- Evitar ferimentos nas hortaliças durante a colheita e usar instrumentos de corte e caixas limpos e desinfestados regularmente com água sanitária (1 litro diluído em 4 litros de água);
- Eliminar os produtos doentes, evitando contato direto ou indireto destes com os sadios;
- Após a colheita, acondicionar o produto em local adequado, evitando exposição excessiva ao sol;
- Colher órgãos subterrâneos com o solo seco, quando a população bacteriana é mais baixa;
- Para órgãos subterrâneos, deixar o produto em galpão coberto e arejado para a cura (cicatrização de ferimentos) durante 1-2 dias;
- Produtos descartados devem ser destruídos (queimados ou enterrados) para não servirem como fontes de infecção para outros cultivos;
- Usar água limpa e tratada com cloro para a lavagem do produto;
- Após a lavagem, secar bem o produto (raízes e tubérculos) ou eliminar o excesso de água (folhosas);
- Embalar as hortaliças com filmes ou sacos plásticos e mantê-las sob refrigeração, de modo a preservar sua qualidade e sua resistência.

Controle Químico*

- Existem alguns produtos químicos registrados no Ministério da Agricultura (AGROFIT 97) para o controle de doenças causadas por *Erwinia*. Os cúpricos são recomendados para a podridão-mole da alface, brócolos, cenoura, couve, couve-flor, nabo, repolho e da canela-preta do pimentão (oxicloreto de cobre); para a canela-preta da batata (calda bordalesa, oxicloreto de cobre) e para o talo-oco e a podridão-mole do tomate (hidróxido de cobre, oxicloreto de cobre, óxido cuproso). Antibióticos podem ser utilizados no controle da canela-preta da batata (sulfato de estreptomicina + oxitetraciclina, oxitetraciclina, cloreto de kasugamicina) e da podridão-mole das raízes de cenoura (cloreto de kasugamicina).

* A menção dos produtos químicos não implica em sua recomendação pela Empresa Hortaliças. A aplicação de agrotóxicos deve levar em conta a contaminação do aplicador e do meio ambiente.

SÉRIE INSTRUÇÕES TÉCNICAS

- Cultivo da Ervilha;
- Cultivo do Alho;
- Tratamento de sementes de hortaliças para controle de doenças;
- Cultivo do Chuchu;
- Cultivo de Hortaliças;
- Cultivo da Batata-doce;
- Cultivo da Batata;
- Cultivo da Lentilha;
- Cultivo da Mandioquinha-salsa;
- Cultivo do Tomate;
- Cultivo do Tomate para Industrialização;
- Cultivo da Cenoura;
- Cultivo do Grão-de-bico; *
- Cultivo da Berinjela.

SÉRIE CIRCULAR TÉCNICA

- Manejo de plantas daninhas em hortaliças;
- Manejo da cultura da batata para o controle de doenças;
- Determinação da condutividade hidráulica e da curva de retenção de água no solo com método simples de campo;
- Manejo integrado das doenças da batata;
- O controle biológico de pragas e sua aplicação em cultivos de hortaliças;
- Manejo integrado da mosca branca *Bemisia argentifolii*;
- Irrigação de hortaliças em solos cultivados sob proteção de plásticos;
- Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças;
- Produção de sementes híbridas de abóbora do tipo tetsukabuto;
- Cultivo protegido do tomateiro;
- Doenças da alface;
- Prevenção e controle da tiririca em áreas cultivadas com hortaliças.

SÉRIE DOCUMENTOS (LIVROS)

- Anais do seminário sobre a cultura da batata-doce;
- Diagnóstico de desordens nutricionais em hortaliças;
- Índice de patógenos de sementes de hortaliças não detectadas no Brasil;
- Protótipos de equipamentos para produção de hortaliças;
- Doenças da ervilha;
- Anais do Seminário Internacional sobre Qualidade de hortaliças e frutas frescas;
- Doenças do tomateiro;
- Doenças bacterianas de hortaliças;
- Manejo da irrigação em hortaliças;
- Impactos socioeconômicos da pesquisa de cenoura no Brasil;
- Manipulação e comercialização de hortaliças;
- Manejo cultural da mandioquinha-salsa.

SÉRIE COMUNICADO TÉCNICO

- Besouro do Colorado;
- Processamento mínimo de hortaliças;
- Manejo da água do solo no cultivo da batata;
- Traça das crucíferas;
- Aspecto sanitário da água para fins de irrigação;
- Multiplicação, caracterização e conservação de germoplasma de tomate;
- Sistema para desinfestar substratos para produção de mudas, utilizando-se vapor de água;
- Podridões-moles das hortaliças causadas por bactérias;
- Prevenção e controle da parasita *Cuscuta* em áreas cultivadas com hortaliças.

Pedidos de publicações poderão ser feitos por vale postal ou cheque nominal à Embrapa Hortaliças, no valor total da aquisição, enviados para o seguinte endereço: Área de Vendas - Caixa Postal 218, CEP: 70359-970, Brasília-DF.

Serão também atendidos pedidos feitos por telefone ou fax mediante depósito bancário antecipado no valor do pedido mais despesas de envio. Maiores informações pelo telefone: (061) 385-9009 ou pelo fax: (061) 556-2384 ou 556-5744.

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, órgão vinculado ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, foi criado em 1981 com o objetivo de pesquisar e apoiar o desenvolvimento de tecnologias de cultivo de hortaliças para diversas regiões brasileiras. Sua missão é executar, promover e articular atividades científicas e tecnológicas para o desenvolvimento do Sistema Produtivo de Hortaliças no Brasil. Conta com uma equipe técnica de 50 pesquisadores, atuando principalmente nas áreas de: Melhoramento Genético, Fitopatologia, Entomologia, Fitotecnia, Biotecnologia, Solos e Nutrição de Plantas, Tecnologia Pós-Colheita, Irrigação, Tecnologia de Sementes e Difusão de Tecnologia.

Localizado em Brasília, dispõe de um campo experimental de 115 hectares irrigáveis e área construída de 22.000 m², incluindo laboratórios, casas-de-vegetação, telados, câmaras frias, unidade de beneficiamento de sementes, biblioteca, auditório, salas de aula e outras instalações de apoio.

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças mantém convênios com instituições públicas e privadas, nacionais e internacionais, constituindo-se em um centro de referência na pesquisa de hortaliças.

A série Comunicado Técnico da Embrapa Hortaliças é destinada a agentes de fomento, assistência técnica, extensão rural, produtores rurais, estudantes, professores, pesquisadores, editores de revistas de informação rural e outras pessoas interessadas no assunto.

Chefe Geral: Ruy Rezende Fontes

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento: José Amauri Buso

Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio: Washington Luiz de Carvalho e Silva

Chefe Adjunto Administrativo: Domingos Alfredo de Oliveira

Tratamento Editorial:

Área de Comunicação e Negócios Tecnológicos

Dione Melo da Silva

1ª Impressão - Dezembro/98

Tiragem: 2.000 exemplares



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Km 09 - BR 060 - Caixa Postal: 218 - CEP: 70359-970
Fone: (061) 385-8000 - Fax: (061) 556-5744 e 556-2384
e-mail: cnph@cnph.embrapa.br
www: cnph.embrapa.br