

# Agressivo e polífago

Comum em solanáceas e em cucurbitáceas, *Phytophthora capsici* é um patógeno responsável por murchas e podridões de frutos, com danos graves a diversas hortaliças. Seu manejo exige uma combinação de medidas que, em conjunto, tem efeito aditivo para redução dos níveis finais da doença



A família botânica Solanaceae compreende cerca de 85 gêneros distribuídos em todo o mundo, sendo especialmente abundante nas Américas. Muitas espécies desta família apresentam importância econômica como hortaliças. Exemplos frequentes são as várias espécies de *Capsicum* e *Solanum*, das quais se podem destacar as pimentas e os pimentões (*C. annuum*), as pimentas malagueta e tabasco (*C. frutescens*), as pimentas de cheiro (*C. chinense*), a berinjela (*Solanum melogena*), o jiló (*S. jilo*) e o tomate (*S. lycopersicum*). Dentre estas hortaliças, o tomate e o pimentão têm maior importância econômica. Outra família botânica com vários representantes de importância econômica é a família Cucurbitaceae, com destaque para o melão (*Cucumis melo*), a melancia (*Citrillus lanatus*), as abóboras (*Cucurbita maxima*, *C. moschata*, *C. pepo*) e diversos híbridos interespecíficos e o pepino (*Cucumis sativus*).

Devido à constituição suculenta das horta-

liças, que facilita o desenvolvimento de fungos e bactérias, as doenças são constantes desafios aos horticultores. Essas doenças normalmente são causadas por bactérias, fungos, oomicetos, nematoides e vírus. Podem ser também provocadas por fatores abióticos, como deficiência ou excesso de nutrientes, fitotoxicidade por agroquímicos e luminosidade inadequada; neste caso, são também conhecidas como distúrbios fisiológicos. Entretanto, os fungos junto com os oomicetos formam o grupo mais numeroso entre os patógenos de hortaliças e, provavelmente, os mais importantes.

Dentre as doenças de hortaliças, se destacam aquelas causadas por organismos de solo, como por exemplo os oomicetos do gênero *Phytophthora*. Estes causam doenças que levam a grandes prejuízos por serem de difícil controle. Existem três espécies de *Phytophthora* que causam doenças de importância econômica em hortaliças: *P. infestans*, *P. capsici* e *P. nicotianae*.

A espécie *P. capsici* provoca a murcha ou requeima do pimentão, podendo infectar uma parte ou todas as plantas de uma lavoura. Este patógeno também causa murchas e podridões de frutos em outras hortaliças solanáceas e em cucurbitáceas. É um patógeno polífago, amplamente distribuído nos solos cultivados do Brasil e de muitos outros países, que ataca as plantas a partir do solo infestado.

## HOSPEDEIRAS

*Phytophthora capsici* apresenta várias plantas hospedeiras, sendo a maioria delas nas famílias Solanaceae e Cucurbitaceae, como pimentão, pimentas do gênero *Capsicum*, tomateiro, berinjela, abóboras, pepino e melancia. Algumas espécies da família Fabáceae, como o feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris*) e a fava (*Phaseolus lunatus*), também podem ser atacadas por este patógeno, além de muitas plantas invasoras. O grande número de hospedeiras reforça a importância

epidemiológica no manejo da doença, pois estas plantas mantêm e até multiplicam o inóculo no solo. Na Tabela 1 estão listadas algumas das principais espécies de plantas hospedeiras de *P. capsici*, relatadas no Brasil e em outros países.

## SINTOMAS

Os sintomas das doenças causadas por *P. capsici* em suas hospedeiras dependem do estágio de crescimento da planta e das condições ambientais, em especial a temperatura e a ocorrência de água livre na planta via precipitação pluviométrica ou irrigação. Em pimentas e pimentão a doença é por vezes denominada de murcha ou canela-preta, especialmente quando os sintomas caracterizam-se por podridão de raiz e colo (“canela-preta”) e murcha da planta. Esses sintomas ocorrem em condições de pouca oferta de água livre, como em regiões ou épocas secas de cultivo. Sob condições de alta umidade relativa e, principalmente, de chuvas fortes e frequentes, pode ocorrer também podridão de fruto e queima foliar, por vezes denominado requeima. Frutos de pimentão e pimentas atacados, sob condições de alta umidade, apresentam um crescimento esbranquiçado sobre as lesões. Este crescimento esbranquiçado constitui-se de estruturas do oomiceto, tais como micélio, esporangióforos e esporângios. Quando *P. capsici* ataca plantas nos primeiros estádios de crescimento



Sintomas de podridão de fruto em pimentão, causada por *Phytophthora capsici*

(mudas), também pode causar tombamento.

Em tomate, *P. capsici* pode causar problemas em todos os estádios de desenvolvimento da planta, tais como tombamento, podridão de raiz e colo, murcha e podridão de fruto, especialmente em frutos de tomate rasteiro, onde causa o sintoma de “olho-de-cervo”. Entretanto, em plantas adultas de tomate, o sintoma mais frequentemente observado é o subdesenvolvimento e amarelecimento da planta, pois o tomateiro é relativamente mais resistente que o pimentão.

Além do tomate, pimentão e das pimentas,



Presença de canela preta em planta de pimentão, causada por *Phytophthora capsici*

este oomiceto causa podridões de raiz e de frutos em outras solanáceas como berinjela e jiló. Em Brasília, São Paulo e outras regiões, é comum a infecção severa de frutos dessas solanáceas na época chuvosa, afetando até mesmo frutos em pós-colheita.

Em cucurbitáceas, *P. capsici* causa tombamento de mudas, podridão de colo e de hastes, murcha da planta e podridões de frutos. Estas podridões de frutos podem ocorrer ainda no campo ou em pós-colheita, causando grandes prejuízos a toda cadeia produtiva destas hortaliças. Normalmente, plantas de abóboras e abobrinhas são mais suscetíveis que as de pepino e melancia. Entretanto, os frutos de todas estas espécies parecem ser igualmente suscetíveis. A doença também é mais severa em épocas chuvosas e quentes.

## DESCRIÇÃO DO PATÓGENO E EPIDEMIOLOGIA

A espécie *P. capsici* pertence ao reino Cromista, classe Oomycetes e família Pythiaceae. O oomiceto apresenta estruturas de reprodução denominadas de esporângios, que podem germinar diretamente, produzindo um ou mais tubos germinativos, sendo um o mais comum. Podem ainda germinar indiretamente, dando origem a diversos zoósporos, cujo número depende do seu tamanho. Os zoósporos são esporos biflagelados, que têm capacidade de nadarem em água livre. Tanto os esporângios



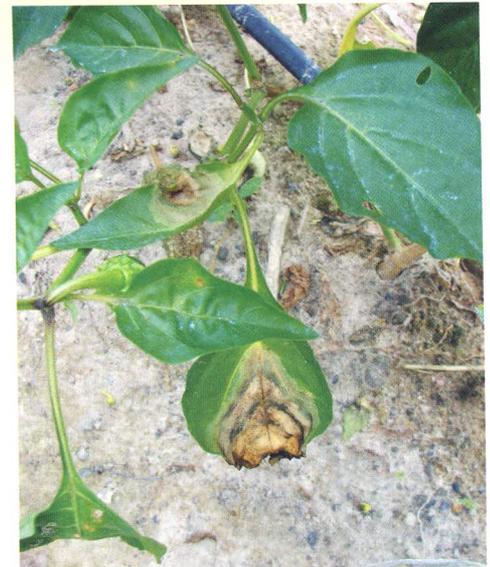
Frutos de pimenta halapenho apresentando lesões cobertas por um crescimento branco, que são as estruturas de *Phytophthora capsici*

quanto os zoósporos funcionam como estruturas infectivas, sendo que as epidemias mais severas ocorrem quando as condições são favoráveis para a formação de zoósporos (água livre e temperaturas mais baixas). O oósporo, esporo de origem sexual, representa a principal estrutura de sobrevivência de *P. capsici*. Sob condições favoráveis, pode germinar diretamente, emitindo um tubo germinativo, que pode ser infectivo. Também tem poder para germinar indiretamente, quando o tubo germinativo produz um ou mais esporângios em sua extremidade.

*Phytophthora capsici* sobrevive no solo principalmente na forma de oósporos, uma vez que na forma de esporângio ou zoósporos o patógeno

tem vida muito curta neste ambiente. Entretanto, um nível de inóculo residual pode sobreviver em restos de cultura colonizados entre duas safras, levando a severas epidemias no ano subsequente se as condições forem favoráveis. O oomiceto pode sobreviver, ainda, em plantas voluntárias ou invasoras.

A disseminação no campo se dá via água de irrigação ou chuva e implementos agrícolas. Dentro de uma cultura, o inóculo também pode ser disseminado pelo vento, a partir de lesões esporulantes em frutos, ramos e folhas. A longa distância, a disseminação pode ser via mudas infectadas, não havendo casos comprovados de disseminação do patógeno através de semente.



Queima de folhas em pimentão, causada por *Phytophthora capsici*

Tabela 1 - Algumas hospedeiras de *Phytophthora capsici*, registradas na literatura ou observadas experimentalmente

Hospedeira	Nome científico	Família	Uso
Pimentão*	<i>Capsicum annuum</i>	Solanaceae	Hortaliça
Pimenta de cheiro*	<i>Capsicum chinense</i>	Solanaceae	Hortaliça
Pimenta dedo de moça*	<i>Capsicum baccatum</i>	Solanaceae	Hortaliça
Pimenta Malagueta*	<i>Capsicum frutescens</i>	Solanaceae	Hortaliça
Pimenta Cumari*	<i>Capsicum praetense</i>	Solanaceae	Hortaliça
Falsa pimenta	<i>Solanum pseudocapsicum</i>	Solanaceae	Ornamental
Fumo selvagem	<i>Nicotiana glauca</i>	Solanaceae	Industrial
Tomate*	<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae	Hortaliça
Tomate Selvagem*	<i>Solanum chilense</i>	Solanaceae	Hortaliça
Tomate Selvagem*	<i>Solanum pennellii</i>	Solanaceae	Hortaliça
Berinjela*	<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae	Hortaliça
Jiló*	<i>Solanum gilo</i>	Solanaceae	Hortaliça
Tomate-de-árvore*	<i>Cyphomandra betacea</i>	Solanaceae	Hortaliça
Datura	<i>Datura stramonium</i>	Solanaceae	Invasora
Maria-pretinha*	<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	Invasora
Maria-pretinha	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae	Invasora
Fumo	<i>Nicotiana glutinosa</i>	Solanaceae	Industrial
Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Malvaceae	Hortaliça
Algodão	<i>Gossypium hirsutum</i>	Malvaceae	Industrial
Abóbora*	<i>Cucurbita moschata</i>	Cucurbitaceae	Hortaliça
Moranga*	<i>Cucurbita maxima</i>	Cucurbitaceae	Hortaliça
Abobrinha*	<i>Cucurbita pepo</i>	Cucurbitaceae	Hortaliça
Melão*	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	Hortaliça
Melancia*	<i>Citrullus</i>	Cucurbitaceae	Hortaliça
Pepino*	<i>Cucumis sativus</i>	Cucurbitaceae	Hortaliça
Maxixe*	<i>Cucumis anguria</i>	Cucurbitaceae	Hortaliça
Crodá*	<i>Sicana odorifera</i>	Cucurbitaceae	Nativa
Cenoura	<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	Hortaliça
Cebola*	<i>Allium cepa</i>	Aliaceae	Hortaliça
Feijão-de-vagem	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminosae	Hortaliça
Fava	<i>Phaseolus lunatus</i>	Leguminosae	Hortaliça
Ervilha	<i>Pisum sativum</i>	Leguminosae	Hortaliça
Morango*	<i>Fragaria x ananassa</i>	Rosaceae	Hortaliça
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	Invasora
Mandioca*	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	Hortaliça
Seringueira*	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	Industrial
Cacau*	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae	Industrial
Pimenta-do-reino*	<i>Piper nigrum</i>	Piperaceae	Condimento
Macadamia	<i>Macadamia ternifolia</i>	Proteaceae	Nóz
Figo	<i>Ficus carica</i>	Moraceae	Fruta

\*Relatados no Brasil

Períodos prolongados de chuva, temperaturas entre 20°C e 22°C e solos mal drenados são condições favoráveis à doença. O patógeno ataca as plantas em qualquer estágio de desenvolvimento e penetra na planta por aberturas naturais ou ferimentos. Cerca de cinco a oito dias após a infecção, surgem os sintomas. A doença é policíclica, isto é, ocorre mais de um ciclo em uma mesma estação de cultivo, sendo estes mais curtos e frequentes tanto mais favoráveis forem as condições ambientais, principalmente temperatura e umidade.

## MANEJO DA DOENÇA

Como ainda existem poucos materiais comerciais resistentes à doença no Brasil, o controle da queima do pimentão deve ser feito por uma combinação de medidas que, em conjunto, tem efeito aditivo para redução dos níveis finais da doença. Além disso, mesmo em genótipos mais tolerantes de *Capsicum*, a resistência geralmente só se manifesta em plantas adultas, comprometendo o plantio de mudas de pimentas e pimentões em áreas infestadas por *P. capsici*. Finalmente, mesmo com uso de materiais comerciais parcialmente resistentes, níveis elevados de ataque por *P. capsici* podem ocorrer caso as condições ambientais sejam muito favoráveis. Existem alguns porta-enxertos comerciais de pimentão resistentes à murcha de fitofitosa. O inconveniente do uso reside no fato de que o produtor tem que adquirir sementes de duas cultivares e ainda precisa gastar um pouco mais com



**Podridões em frutos de pepino, causadas por *Phytophthora capsici***

mão de obra para fazer a enxertia. Entretanto, em cultivos de pimentão em condições protegidas, esta prática tem sido bastante utilizada, quando o solo está muito infestado com o patógeno.

Não existem produtos químicos registrados oficialmente no Ministério da Agricultura, Pecu-

ária e Abastecimento (Mapa) para controle de *P. capsici* em cucurbitáceas. No caso do pimentão, existem poucos fungicidas registrados, sendo a maioria do grupo dos cúpricos, mais o clorotalonil e o mancozeb. Entretanto, estes fungicidas só terão algum efeito no controle da fase aérea da doença (requema) em pimentão. Para controle das doenças causadas por *Phytophthora* spp. em hortaliças, alguns agricultores têm usado fungicidas, sendo o mais comum deles o metalaxyl ou enatiômero mefenoxam. Entretanto, esta prática é ilegal, considerando-se que este fungicida não está registrado para este patógeno em solanáceas e cucurbitáceas no Mapa. Em outros países, depois de poucos anos de uso intensivo deste fungicida, estirpes resistentes foram selecionadas, tornando-o ineficaz. Quando isto ocorre, a eficiência do controle fica comprometida. Entretanto, no Brasil, a frequência de isolados de *P. capsici* resistentes ao metalaxyl ou ao mefenoxam ainda é muito baixa, talvez porque este produto ainda seja pouco usado para o controle deste patógeno em solanáceas e cucurbitáceas, devido ao seu alto custo ou ainda porque o produto

comercial é ofertado em mistura de múltiplos princípios ativos.

Outra medida de manejo das doenças causadas por *P. capsici* em hortaliças é evitar plantios em solos infestados pelo patógeno, ou sujeitos ao encharcamento, notadamente os argilosos e compactados. Também se deve evitar o plantio nas épocas quentes e chuvosas do ano e, quando o fizer, os canteiros devem ser mais elevados, para a redução da umidade do solo nas proximidades do colo da planta. Deve-se aumentar o tempo entre os eventos de irrigação por sulco; utilizar a irrigação por gotejamento, com o emissor de água afastado do colo da planta; utilizar mudas sadias e usar palhada como cobertura orgânica do solo; evitar plantios adensados e excesso de adubação nitrogenada. Fazer rotação de culturas, de preferência com gramíneas; evitar plantio em sucessão de solanáceas e cucurbitáceas em uma área.



**Ailton Reis,**  
Embrapa Hortaliças  
**Gilmar Paulo Henz,**  
Embrapa Sede