

Brasília, DF  
Dezembro, 2006

## Murcha-de-Verticillium: um sério problema para o cultivo de hortaliças no Brasil



### Abrangência e importância da murcha-de-Verticillium em hortaliças no Brasil

Com o incremento na produção de hortaliças verificado nas últimas décadas no Brasil, alguns problemas fitossanitários têm se intensificado, especialmente os causados por fungos (Reis et al., 2006). De fato, os fungos são responsáveis pela maioria das doenças das hortaliças. Dentre as doenças fúngicas, a murcha-de-verticílio têm merecido destaque por causar grandes prejuízos econômicos aos produtores de diversas hortaliças. No Brasil, esta murcha vascular, causada pelo fungo *Verticillium dahliae*, já foi relatada como uma importante enfermidade do tomate para consumo in natura (mesa), tomate para processamento, berinjela, jiló, morango e quiabo (Mendes et al., 1998; Reis & Boiteux, 2006a). Dos hospedeiros de importância econômica, apenas a batata permanece ainda como uma exceção nesta lista (Reis & Boiteux, 2006b).

A murcha-de-verticílio ocorre em quase todas as regiões do mundo, mas é mais prevalente nas regiões temperadas e subtropicais.

#### Autores

**Ailton Reis**  
Eng. Agr., Dr.  
Embrapa Hortaliças  
C. Postal 218  
70359-970 Brasília, DF  
Bolsista CNPq

**Leonardo S. Boiteux**  
Eng. Agr., PhD.  
Embrapa Hortaliças  
C. Postal 218  
70359-970 Brasília, DF  
Bolsista CNPq

No Brasil a doença é particularmente importante nas regiões Sul e Sudeste, ocorrendo esporadicamente em áreas de maiores altitudes nas regiões Centro-Oeste e Nordeste. Ainda não se tem registro desta doença na Região Norte. Os danos mais severos desta doença têm sido observados em cultivos de tomate de mesa e berinjela (Reis & Boiteux, 2006b). Até recentemente, a doença não estava causando grandes prejuízos aos tomaticultores brasileiros, uma vez que a maioria das cultivares comerciais possuem resistência à raça 1 do patógeno. Entretanto, o estabelecimento nas principais regiões produtoras de tomate de uma nova raça do patógeno (denominada como raça 2) vem causando grandes prejuízos aos produtores. A raça 2 foi inicialmente reportada causando danos esporádicos em tomate industrial em Pernambuco (Laterrot et al., 1983), em tomate de mesa em São Paulo (Ceresini et al., 1990) e no Distrito Federal (Santos & Lopes, 1995). No entanto, mais recentemente, surtos epidêmicos da raça 2 em cultivo de tomate para consumo *in natura* nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, têm preocupado as empresas de sementes e as instituições públicas envolvidas em pesquisa e extensão rural.

### Hospedeiras da família Solanaceae

A família Solanaceae compreende quase uma centena de gêneros de plantas distribuídos em todo o mundo, sendo especialmente abundantes nas Américas (D'Arcy, 1979). Dentro do gênero *Solanum*, quatro espécies merecem maior destaque devido a grande importância econômica no Brasil: a batata (*Solanum tuberosum* L.) a berinjela (*Solanum melongena* L.), o jiló (*Solanum gilo* L.) e o tomate

(*Solanum lycopersicon* L. = *Lycopersicon esculentum* Mill.) (D'Arcy, 1979; Joly, 1998).

### Importância econômica das principais culturas hospedeiras de *Verticillium*

#### Tomateiro

É atualmente cultivado em todos os continentes, ocupando uma área de cerca de 3,2 milhões de hectares, com produção estimada em 89 milhões de toneladas. Desse total, 25 milhões destinam-se ao processamento, gerando milhares de empregos diretos e indiretos nos principais países produtores: Estados Unidos, Itália, Grécia, Turquia, Brasil e Rússia (Silva & Giordano, 2000). O tomateiro é a principal hortaliça em termos de volume de produção e a segunda em termos de área plantada no Brasil. Esta hortaliça é cultivada em todas as regiões do país, entretanto, destacam-se como principais regiões produtoras o Sudeste, Centro Oeste e Sul (Silva & Giordano, 2000). As doenças são os principais fatores limitantes do cultivo do tomateiro, principalmente quando não são utilizadas ou não estão disponíveis cultivares com resistência genética (Jones et al., 1991; Lopes et al., 2005).

#### Batata

É a primeira hortaliça no Brasil em termos de área ocupada e a segunda em volume de produção. O Brasil se encontra entre os 20 maiores produtores do mundo, sendo que a cultura ocupa uma área de aproximadamente 70 mil hectares. A batata no Brasil envolve a geração de emprego e renda em toda a cadeia produtiva, que no biênio 2000/2001, considerando-se os três cultivos (águas, seca e inverno), foi de 1,3 bilhão de dólares. Nas regiões produtoras são gerados 40.000 empregos

diretos e cerca de 120.000 indiretos. Na distribuição e venda são gerados mais 80.000 empregos. Atualmente, os custos de produção e comercialização são altos. Para baixá-los é necessário aplicar racionalmente, defensivos, fertilizantes, água e outros insumos (Camargo Filho, 2001). Os defensivos são um item importante no custo de produção da batata devido ao fato da cultura ser extremamente suscetível a várias pragas e patógenos de diferentes etiologias.

### **Berinjela**

É uma hortaliça semi-perene, porém cultivada no Brasil como planta anual, sendo seu fruto bastante apreciado na culinária de praticamente todas as regiões do Brasil. Esta olerícola sempre foi considerada de importância secundária, porém, seu volume comercializado vem aumentando consideravelmente nos últimos anos em vista do crescente interesse da população em consumir produtos com baixo teor calórico bem como pelas anunciadas propriedades do consumo de berinjela na redução dos níveis sanguíneos de colesterol (Silva et al., 1999).

### **Jiló**

É uma solanácea com fruto semelhante ao da berinjela, mas de menor tamanho e com um típico sabor amargo. É uma planta originária da Índia ou da África, tendo sido introduzido no Brasil pelos escravos. Seu fruto verde é atualmente bastante utilizado na culinária de algumas regiões brasileiras como a Centro Oeste, Nordeste e Sudeste (Filgueira, 2003).

### **Morango**

Esta é uma hortaliça-fruto muito apreciada em todas as regiões do Brasil. Pode ser consumido *in natura*, ou utilizada na fabricação de uma série de alimentos processados (Cruz, 1999). A produção

brasileira de morango é destinada principalmente para o mercado *in natura* sendo de aproximadamente 37.000 toneladas anuais (Cruz, 1999; Roudeillac, 1999). A maior parte da produção é feita a céu aberto e esta se concentra principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Os Estados de Minas Gerais e São Paulo são os maiores produtores do país (Passos, 1999).

### **Quiabo**

O quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L.) é uma hortaliça popular nas regiões Sudeste e Centro Oeste do Brasil, onde seus frutos imaturos são usados na culinária regional. Não existem muitas cultivares desta hortaliça disponíveis no mercado brasileiro, sendo a mais importante a 'Santa Cruz 47'. Esta cultivar é a preferida pelos consumidores brasileiros e pelos produtores devido ao seu formato cilíndrico, baixo conteúdo de fibras, precocidade e alta produtividade (Nagai, 1993). Recentemente, híbridos de quiabo têm sido introduzidos para cultivo no Brasil com extremo sucesso.

### **Sintomas da murchar-de-verticílio**

Os sintomas da murchar-de-verticílio em tomate podem variar dependendo da cultivar plantada, da nutrição da planta e das condições ambientais (principalmente a temperatura do ar e do solo). Os sintomas da murchar-de-verticílio podem ser facilmente confundidos com os da murchar-de-fusário e outras doenças vasculares. Geralmente, o primeiro indício da doença é uma murchar moderada das plantas nas horas mais quentes do dia, mas as plantas conseguem se recuperar no período da noite. À medida que a doença vai se desenvolvendo, surge uma clorose seguida

de necrose nas margens dos folíolos das folhas inferiores (Figura 1). Os folíolos passam a apresentar típicas lesões em formato semelhante ao da letra “V”, que se estreitam da margem para o centro do folíolo. As plantas atacadas pela murcha-de-verticílio apresentam uma descoloração do sistema vascular (Jones et al., 1991; Lopes et al., 2005). Esta descoloração é menos evidente do que aquelas que ocorrem no caso da murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) e a murcha-de-fusário. O escurecimento vascular é mais evidente nas partes mais baixas (velhas) do caule, vai diminuindo na porção superior do mesmo e, em geral, não aparece nos pecíolos. Os sintomas da doença se tornam mais evidentes quando a planta está em plena produção. Em variedades altamente suscetíveis a doença pode levar a murcha total e morte da planta. Entretanto, na maioria das vezes, as plantas não morrem, mas apresentam menor desenvolvimento e redução no número e/ou tamanho dos frutos.



Fig. 1. Sintoma da murcha-de-verticillium em plantas de tomate estaqueado, causado por *Verticillium dahliae*.

Na batata, *V. dahliae* causa a doença chamada de “morte prematura” (“early dying”), que causa uma senescência precoce das plantas. As folhas ficam verdes claras ou amareladas e morrem

prematuramente (Figura 2). Durante seu desenvolvimento, a planta pode murchar, especialmente em dias ensolarados e quentes. Como ocorre em outras hospedeiras do fungo, o tecido vascular das hastes das plantas atacadas torna-se escurecido, de coloração marrom escura. Em algumas cultivares, quando a umidade do solo é alta, ocorre necrose visível externamente ao caule, podendo também haver esporulação abundante do patógeno neste local (Zambolim et al., 2000). Esta doença não tem sido ainda observada em campos de batata no Brasil. Pode ser que os isolados de *V. dahliae* que ocorrem nos nossos campos sejam avirulentos à batata ou a doença esteja passando despercebida devido aos seus sintomas serem confundidos com os de outras murchas da batata ou com morte das ramas ocasionadas por senescência natural.

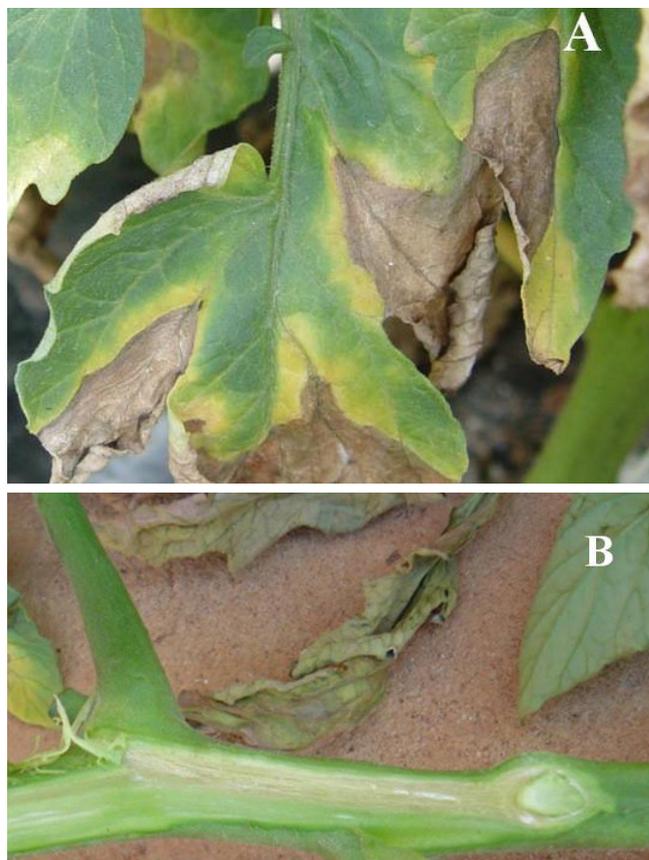


Fig. 2. Sintoma de necrose, em forma de “V” (A), e escurecimento vascular (B) causado por *Verticillium dahliae* em tomate.

Na berinjela e no jiló os sintomas são muito semelhantes e iniciam-se com uma amarelecimento e murcha das folhas mais velhas (Figuras 3 e 4). Este amarelecimento pode se dar a partir do bordo da folha em "V" invertido, seguido de necrose do tecido. A região vascular do caule, e até dos ramos principais, fica escurecida de coloração marrom a preta (Kurozawa & Pavan, 1997).



**Fig. 3.** Murcha-de-verticílio em planta de batata, inoculada artificialmente: A) planta inoculada com isolado de *Verticillium dahliae* pouco agressivo, B) isolado muito agressivo e C) planta não inoculada.



**Fig. 4.** Sintomas de murcha-de-verticílio em berinjela, causado por *Verticillium dahliae*.

O padrão de sintomas em quiabeiro também é muito semelhante aos observados em jiló e da berinjela (Figura 5). No morangueiro, por sua vez, a doença pode afetar plantas isoladas no campo ou, mais comumente, ocorrer em reboleiras. Geralmente a doença é mais severa em plantas na fase de frutificação. As plantas de morangueiro apresentam sintomas de murcha e queima das bordas, iniciando pelas folhas mais velhas, que podem secar rapidamente e morrer.



**Fig. 5.** Sintomas de murcha-de-verticílio em jiló, inoculado artificialmente com *Verticillium dahliae*.

As folhas mais novas são de menor tamanho, comparada as de plantas saudáveis, permanecendo túrgidas até a morte da planta (Figura 6). Nos pecíolos podem aparecer manchas negras e profundas. As touceiras afetadas podem reagir, emitindo novas brotações. As plantas atacadas podem eventualmente exibir escurecimento dos vasos do rizoma (Tanaka et al., 1997; Fortes & Couto, 2003).

### Descrição do patógeno

A literatura cita duas espécies fúngicas como causadoras da murcha-de-verticílio

em tomateiro e outras hortaliças: *Verticillium albo-atrum* e *V. dahliae*. Há muita controvérsia quanto à identificação de cada espécie, uma vez que *V. albo-atrum* e *V. dahliae* são morfologicamente muito semelhantes. Por muitos anos os isolados de *V. dahliae* foram considerados como sendo uma estirpe de *V. albo-atrum* capaz de formar microescleródios.



Fig. 6. Sintomas da murcha-de-verticílio em quiabeiro, inoculada artificialmente com *Verticillium dahliae*.

A maioria dos autores adota a característica de produção de microescleródios em tecido da planta e em meio de cultura (Figura 7) como a principal característica diferenciadora das duas espécies. Recente análise conduzida pela Embrapa Hortaliças, utilizando isolados brasileiros de *Verticillium*, revelou que *V. dahliae* é, aparentemente, a espécie predominante ou, mais provavelmente, o único agente causal da murcha do tomateiro e das outras hortaliças no país (Reis & Boiteux, 2006b). Apesar de a literatura falar nas duas espécies como causadoras da murcha-de-verticílio em tomate e batata, não se tem confirmação da presença da espécie *V. albo-atrum* nos campos destas hortaliças no Brasil.



Fig 7. Sintomas da murcha-de-verticílio em morango, causados por *Verticillium dahliae*.

*Verticillium dahliae* é um fungo altamente polífago, amplamente distribuído nas regiões agrícolas do mundo. O patógeno encontra-se bastante disseminado no território brasileiro, atacando principalmente tomate, berinjela, jiló, algodão, morango, quiabo, entre outras hospedeiras (Tabela 1). Além disso, este fungo infecta e causa doença em várias espécies de plantas nativas e invasoras (Kurozawa & Pavan, 1997; Reis & Boiteux, 2006a). Todos estes aspectos epidemiológicos devem ser levados em consideração uma vez que o fungo tem apresentado uma alta plasticidade, sendo capaz de infectar uma ampla gama de plantas hospedeiras (Reis & Boiteux, 2006a), o que pode torná-lo um patógeno muito importante em tomate bem como em outras hortaliças. Em tomate, a presença de uma nova raça (raça 2) em diferentes regiões produtoras do país, chamou a atenção para a necessidade de desenvolvimento de cultivares resistentes à mesma bem como para medidas de controle culturais (Reis & Boiteux 2006b).

**Fig. 8.** *Verticillium dahliae*: (A) conidióforos e conídios, (B) microesclerócio em meio de cultura.

Murcha-de-*Verticillium*: um sério problema para o cultivo de hortaliças no Brasil

## Ciclo da doença e epidemiologia

A doença é favorecida por temperaturas amenas (22 a 25°C) e solos levemente ácidos a neutros. O ótimo de umidade para o desenvolvimento da planta também favorece o desenvolvimento da doença. A penetração do fungo nas raízes das plantas hospedeiras ocorre principalmente através de ferimentos de raízes. Após a penetração o fungo invade e coloniza os vasos do xilema, de forma ascendente. A formação de microescleródios, estrutura

de resistência do patógeno, é favorecida por temperaturas entre 10 a 20°C. A disseminação no campo se dá através de máquinas e equipamentos contaminados ou água de chuva ou irrigação. A longas distâncias através de unidades propagativas (semente, tubérculos, mudas) contaminadas ou infectadas (Zambolim et al., 2000). A sobrevivência ocorre no solo, onde o fungo pode permanecer viável por longos períodos na forma de clamidosporos e/ou microescleródios. Além disso, o fungo também pode sobreviver em restos de

**Tabela 1.** Algumas hospedeiras de *Verticillium dahliae*, relatadas na literatura.

Nome Comum	Hospedeiro	Família Botânica
Batata	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae
Berinjela*	<i>Solanum melongena</i> L.	Solanaceae
Jiló*	<i>Solanum gilo</i> L.	Solanaceae
Tomate*	<i>Solanum lycopersicon</i> L.	Solanaceae
Pimentão*	<i>Capsicum annuum</i> L.	Solanaceae
Pimenta	<i>Capsicum</i> spp.	Solanaceae
Fumo*	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Solanaceae
Algodão*	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Malvaceae
Quiabo*	<i>Abelmoschus esculentus</i> L.	Malvaceae
Guanxuma	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae
Amendoim*	<i>Arachis hypogea</i> L.	Leguminosae
Alfafa	<i>Medicago sativus</i> L.	Leguminosae
Feijão	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Leguminosae
Brócolos	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i> L.	Brassicaceae
Repolho	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.	Brassicaceae
Couve Flor	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L.	Brassicaceae
Morango*	<i>Fragaria x ananassa</i>	Rosaceae
Manjeriço	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae
Hortelã*	<i>Mentha</i> sp.	Lamiaceae
Girassol	<i>Helianthus annuus</i> L.	Asteraceae
Alcachofra*	<i>Cynara scolymus</i> L.	Asteraceae
Crisântemo	<i>Dendranthema morifolium</i> (Ramat.) Tzvelev	Asteraceae
Alface	<i>Lactuca sativa</i> L.	Asteraceae
Espinafre	<i>Spinacia oleracea</i> L.	Amaranthaceae
Melão	<i>Cucumis melo</i> L.	Cucurbitaceae
Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L.	Cucurbitaceae
Melancia	<i>Citrullus vulgaris</i> Schrader	Cucurbitaceae

\*Hospedeiro já relatado no Brasil (Mendes et al., 1998).

cultura ou infectando plantas voluntárias e invasoras (Kurozawa & Pavan, 1997; Zambolim et al., 2000).

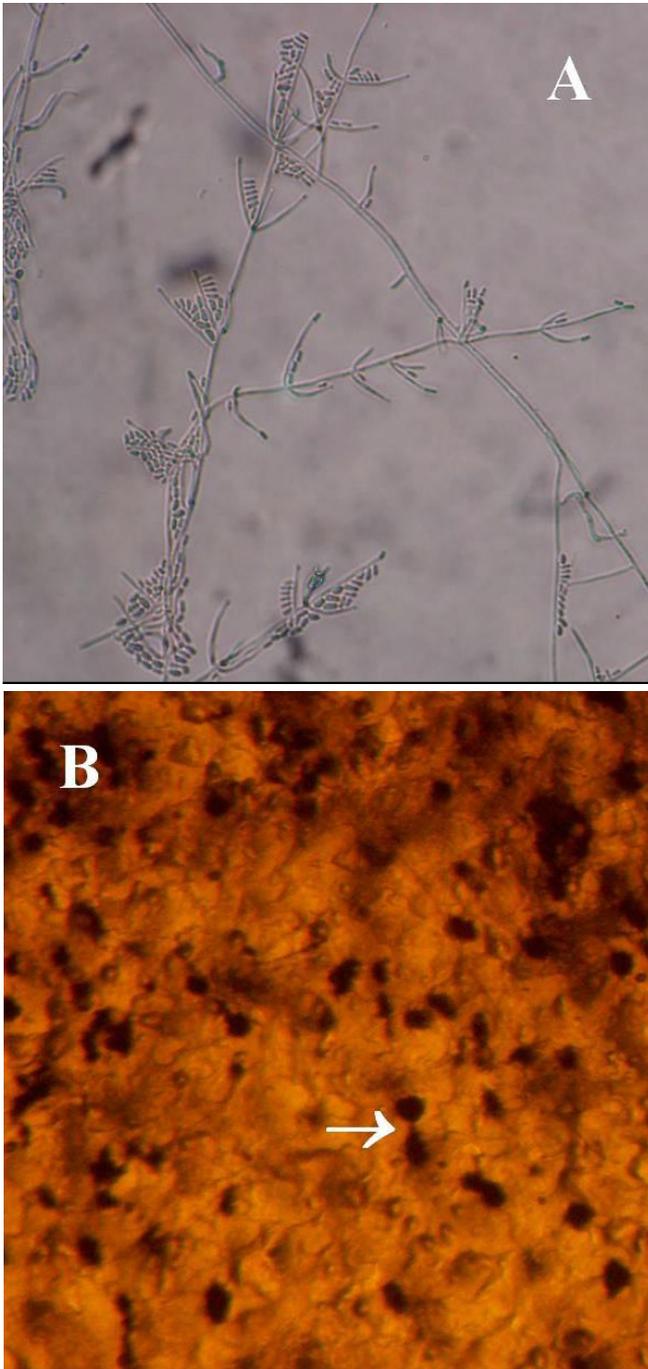


Fig. 8. *Verticillium dahliae*: (A) conidióforos e conídios, (B) microesclerócio em meio de cultura.

### Medidas de controle da doença

#### Resistência genética

Esta tem sido a medida de controle mais

adequada para a maioria das doenças vasculares, incluindo as causadas por *Verticillium*. Em tomate, o controle da raça 1 tem sido feito através do uso de variedades resistentes portando o gene Ve (Kawchuk et al., 2001). Entretanto, a presença de pelo menos uma nova raça (raça 2) em diferentes regiões produtoras do país, chamou a atenção para a necessidade de desenvolvimento de cultivares resistentes à mesma (Reis & Boiteux, 2006b). Infelizmente, não estão ainda disponíveis no Brasil cultivares comerciais com resistência à raça 2 de *V. dahliae*, que atualmente é a predominante no Brasil. Em outras solanáceas tais como a berinjela, o jiló e pimentão também não se conhecem variedades comerciais resistentes. Na Embrapa Hortaliças, ações de pesquisa têm sido conduzidas visando a seleção de genótipos de tomateiro cultivado e selvagens (*Lycopersicon* spp.) bem como acessos de berinjela resistentes à doença. Já foram avaliados mais de 100 acessos de berinjela e 300 de tomate. Em berinjela, não foram encontradas fontes adequadas de resistência. Em tomate alguns acessos promissores já foram identificados, sendo que os mesmos estão em processo de reavaliação para confirmação da estabilidade da resistência com um número maior de isolados recentemente coletados. Em quiabo, a literatura cita algumas variedades resistentes ao patógeno, entre elas a principal cultivar plantada no país, 'Santa Cruz 47' (Nagai, 1993). Entretanto, não se sabe qual é o comportamento desta e das outras cultivares consideradas resistentes diante das novas populações do patógeno.

#### Outras medidas de controle

Na ausência de variedades resistentes recomenda-se fazer um controle rigoroso

de plantas daninhas e plantas voluntárias dentro e/ou próximas aos telados de cultivo e nas lavouras a campo. Lavouras velhas de tomate e das outras hortaliças devem ser destruídas, antes de um novo período de cultivo. A adubação correta das plantas também auxilia no controle da doença, pois possibilita uma maior “tolerância” das mesmas aos efeitos adversos da infecção. A fumigação do solo com produtos químicos ou a solarização podem ser métodos de controle efetivos, entretanto a aplicação comercial destas estratégias se aplica a pequenas áreas ou telados. A rotação de culturas pode auxiliar no controle da doença, entretanto esta técnica é limitada, devido ao grande número de hospedeiras do fungo e a capacidade do patógeno de sobreviver no solo (na forma de microescleródios) por um período de tempo muito prolongado. Espécies de monocotiledôneas (gramíneas) aparecem como as mais indicadas em sistemas de rotação.

A murcha vascular, causada pelo fungo *V. dahliae* é, atualmente, uma das enfermidades mais importantes do tomate para consumo *in natura* (mesa), tomate para processamento, berinjela, jiló, morango e quiabo. Seu potencial destrutivo foi demonstrado recentemente, pelos surtos epidêmicos da raça 2 em tomate para consumo *in natura* nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. O amplo círculo de plantas hospedeiras (Laureano et al., 2006), a capacidade do fungo de sobreviver no solo (na forma de microescleródios) por um período de tempo muito prolongado, a baixa eficiência do controle químico e a plasticidade genética *V. dahliae* (que propicia o surgimento de novas raças ou variantes mais agressivas) dificultam, sobremaneira, o controle da

murcha-de-verticílio. Estas características de *V. dahliae* aumentam a importância do diagnóstico precoce e da implementação de medidas que visem evitar a disseminação entre lavouras de uma mesma região e mesmo a disseminação deste patógeno entre diferentes regiões. A busca de variedades com resistência efetiva contra o maior número de isolados de *V. dahliae* segue como uma das prioridades da pesquisa pública e privada do Brasil.

### Referências Bibliográficas

- CAMARGO FILHO, W.P. Produto Interno Bruto (PIB) da cadeia produtiva da batata. **Batata Show** v.1, n. 2, p. 22, 2001.
- CERESINI, P.C.; KUROZAWA, C.; MISCHAN, M.M. Variabilidade patogênica de *Verticillium albo-atrum* em tomateiro. **Summa Phytopathologica**, v.16, n.1, p.28, 1990, (Resumo).
- CRUZ, P.C. A situação do morangueiro no Estado de São Paulo. In: DUARTE FILHO, J.; CANÇADO, G.M.A.; REGINA, M.A.; ANTUNES, L.E.C.; FADINI, M.A.M. (Eds.), **Morango. Tecnologia de Produção e Processamento**. São Paulo, Editora Agropecuária, 1999. p.129-130.
- D’ARCY, W.G. The classification of the Solanaceae. In: HAWKES, J.G., LESTER, R.N.; SKELDING, A.D. (Eds.), **The Biology and Taxonomy of the Solanaceae**, p. 3-47. Linnean Society Symposium Series No. 7. Academic Press, London, 1979.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**. 2 ed., Viçosa: Editora UFV, 2003. 412pp.
- FORTES, J.F.; COUTO, M.E. Doenças Fúngicas. In: FORTES, J.F.; OSÓRIO, V.A. (eds.). **Morango – Fitossanidade**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. p.11-18.

- JOLY, B.A. **Botânica: Introdução à Taxonomia Vegetal**. Companhia Editora Nacional, 1998. p. 586-590.
- JONES, J.B.; JONES, J.P.; STALL, R.E.; ZITTER, T.A. **Compendium of Tomato Diseases**. St. Paul: APS Press, 1991. 73p.
- KAWCHUK, L.M.; HACHEY, J.; LYNCH, D.R.; KULCSAR, F.; VAN ROOIJEN, G.; WATERER, D.R.; ROBERTSON, A.; KOKKO, E.; BYERS, R.; HOWARD, R.J.; FISCHER, R.; PRÜFER, D. Tomato **Ve** disease resistance gene encode cell surface-like receptors. **Proceedings of the National Academy of Science, USA**, v.98: p.6511-6515, 2001.
- KUROZAWA, C.; PAVAN, M.A. Doenças das solanáceas (berinjela, jiló, pimentão e pimenta). In: KIMATI, H.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M (Eds.), **Manual de Fitopatologia**. Vol. 2. Doenças das Plantas Cultivadas. São Paulo, CERES, 3ª Ed., 1997. p.665-675.
- LATERROT, H.; MELO, P.C.T.; BLANCARD, D. Ocorrência da raça 2 de *Verticillium* em tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) industrial no Estado de Pernambuco, Brasil. **Horticultura Brasileira**, v.1, n.2, p.22-25, 1983.
- LAUREANO, I.B.; MIRANDA, B.E.C.; BOITEUX, L.S.; REIS, A. Círculo de plantas hospedeiras de isolados do fungo *Verticillium dahliae*. In: XLII CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 2006, Goiânia. **Horticultura Brasileira**, v. 24. (Suplemento), p. 161-164. 2006.
- LOPES, C.A.; REIS, A.; BOITEUX, L.S. Doenças Fúngicas. In: LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. (Orgs.). **Doenças do Tomateiro**. 1 ed. Brasília: Embrapa, 2005, p. 17-52.
- MENDES, M.A.S.; SILVA, V.L.; DIANESE, J.C.; FERREIRA, M.A.S.V.; SANTOS, C.E.N.; GOMES NETO, E.; URBEN, A.F.; CASTRO, C.
- Fungos em Plantas no Brasil**. Brasília: Embrapa Cenargen, 1998. 569p.
- NAGAI, H. Quiabo. In: FURLANI, A.M.C.; VIEGAS, G.P. (eds.). **O Melhoramento de Plantas no Instituto Agrônomo**. Campinas: IAC, 1993. v.1. p.295-300.
- PASSOS, F.A. Melhoramento do morango no Instituto Agrônomo de Campinas. In: DUARTE FILHO, J.; CANÇADO, G.M.A.; REGINA, M.A.; ANTUNES, L.E.C.; FADINI, M.A.M. (Eds.), **Morango. Tecnologia de Produção e Processamento**. São Paulo, Editora Agropecuária, 1999. p.259-264.
- REIS, A.; BOITEUX, L.S. Círculo de hospedeiras de isolados de *Verticillium dahliae* obtidos de tomateiro, quiabeiro e morangueiro. Boletim de Pesquisa Embrapa Hortaliças, Brasília, 2006a.
- REIS, A.; BOITEUX, L.S. Defesa neutralizada. **Cultivar - Hortaliças e Frutas**, Pelotas - RS, v. 7, p. 10 - 13, 01 ago. 2006b.
- REIS, A., RIBEIRO, F.H.S.; MIZUBUTI, E.S.G. Caracterização de isolados de *Phytophthora infestans* do Distrito Federal e de Goiás. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, n.3, p.270-276, 2006.
- ROUDEILLAC, P. Situation de la production de fraises des le monde. Perspectives en Europe. In: DUARTE FILHO, J.; CANÇADO, G.M.A.; REGINA, M.A.; ANTUNES, L.E.C.; FADINI, M.A.M. (Eds.). **Morango. Tecnologia de Produção e Processamento**. São Paulo, Editora Agropecuária, 1999. p.1-38.
- SANTOS, J.R.M.; LOPES, C.A. Ocorrência de *Verticillium dahliae* raça 2 em tomateiro no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, v.20, Suplemento, p.355, 1995. (Resumo).
- SILVA, D.J.H.; COSTA, C.P.; CASALI, V.W.D.; DIAS, L.A.S.; CRUZ, C.D. Análise

da capacidade combinatória em berinjela. **Bragantia**, v.58, n.1, p.07-14., 1999.

SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. **Tomate para Processamento Industrial**, Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Brasília-DF, 2000. 168p.

TANAKA, M.A.S.; BETTI, J.A.; KIMATI, H. Doenças do morangueiro. In: KIMATI,

H.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.), **Manual de Fitopatologia**. Vol. 2. Doenças das Plantas Cultivadas. São Paulo, CERES, 3ª Ed., 1997. p.556-571.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. **Controle de Doenças de Plantas - Hortaliças**. Viçosa, Editora UFV, vol.1 e 2, 2000. p.173-208.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



**Circular Técnica, 40** Exemplos desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Hortaliças  
Endereço: BR 060 km 9 Rod. Brasília-Anápolis  
C. Postal 218, 70.539-970 Brasília-DF  
Fone: (61) 3385-9009  
Fax: (61) 3385-9042  
E-mail: [sac.hortaliças@embrapa.br](mailto:sac.hortaliças@embrapa.br)



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

1ª edição  
1ª impressão (2007): 500 exemplares

**Comitê de Publicações** Presidente: Gilmar P. Henz  
Secretária-Executiva: Fabiana S. Spada  
Editor Técnico: Flávia A. Alcântara  
Membros: Alice Maria Quezado Duval  
Edson Guiducci Filho  
Milza M. Lana

**Expediente** Supervisor editorial: Sieglinde Brunne  
Fotos: Waldir A. Marouelli  
Dejoel B. Lima

Editoração eletrônica: José Miguel dos Santos