

Brasília, DF
Novembro, 2007

Autores

Carlos Alberto Lopes
Eng. Agr., PhD.
Embrapa Hortaliças
Brasília-DF
E-mail: clopes@cnph.embrapa.br

Ailton Reis
Eng. Agr., DSc.
Embrapa Hortaliças
Brasília-DF
E-mail: ailton@cnph.embrapa.br

Doenças do tomateiro cultivado em ambiente protegido



Fotos: Osmar Carlijo

O cultivo protegido tem como função básica aliar a obtenção de um produto de melhor qualidade a outras características técnicas de segurança, tais como proteção contra granizo, geadas, chuvas e vento. A busca da garantia da aparência do produto (muitas vezes confundida com qualidade) geralmente leva o produtor a realizar pesadas aplicações de fungicidas e inseticidas para o controle das pragas e doenças responsáveis por danos diretos e indiretos na produção. Entretanto, frustrações nas tentativas de controle reduzem a produção, afetam a qualidade e aumentam os custos de produção. Por outro lado, existe um estímulo mercadológico imposto por consumidores cada vez mais conscientes que buscam alimentos livres de agrotóxicos. Com isso, aumenta a responsabilidade da pesquisa em desenvolver métodos alternativos de manejo das doenças e pragas.

Como ocorre em plantios tradicionais, a céu aberto, as doenças são constantes desafios aos produtores de tomate em cultivos protegidos. Essas doenças normalmente são causadas por bactérias, fungos, nematóides e vírus. Podem ser também provocadas por fatores abióticos, como deficiência ou excesso de nutrientes, fitotoxicidez por agrotóxicos e luminosidade inadequada; neste caso, são também conhecidas como distúrbios fisiológicos.

As doenças em cultivos protegidos tendem a tornar-se mais severas em função de maior população de plantas em comparação com os cultivos

convencionais. Em cultivos muito adensados, o ambiente torna-se muito mais favorável à disseminação e infecção por fitopatógenos da parte aérea das plantas, pois o número de horas em que a superfície foliar permanece molhada é maior em função de ventilação insuficiente.

A disseminação e transmissão de patógenos em cultivos protegidos, como para os cultivos tradicionais, é feita por insetos vetores; tais como pulgões, tripses e mosca branca (principalmente os vírus), pelo vento (principalmente os fungos e as bactérias), por aerossóis (principalmente as bactérias), pela água de irrigação (principalmente as bactérias e os fungos) e por práticas culturais como podas, desbrota e amarração de partes vegetativas (principalmente os vírus e as bactérias). A transmissão ocorre também por meio de ferramentas de cultivo, como no caso de nematóides, bactérias e fungos.

A intensidade (tanto incidência como a severidade) das doenças do tomateiro em cultivo protegido é, de maneira simplificada, ditada por dois fatores: 1) a forma de introdução do patógeno na estrutura protegida; e 2) a velocidade com que o patógeno se desenvolve após introduzido na estrutura. Com base nesses fatores, são duas as estratégias de controle das doenças em ambientes protegidos.

Evitando ou dificultando a entrada de patógenos nas estruturas

Abaixo são citadas dez medidas que podem ser utilizadas para dificultar ou evitar a entrada de patógenos nas estruturas de cultivo protegido:

- a. Construir a estrutura em local ventilado, distante de fontes de contaminação, e com telas à prova de insetos vetores de vírus;
- b. Plantar em solo sem histórico de ocorrência de doenças ou em substratos esterilizados;
- c. Usar água de irrigação de boa qualidade, isenta de patógenos;
- d. Plantar sementes ou mudas sem sintomas de doenças, adquiridas de firmas idôneas;
- e. Desinfestar solos e outros substratos de plantio, suspeitos de contaminação ou contaminados, de preferência por meio de solarização;
- f. Se reutilizar vasos ou estruturas de hidroponia, desinfestá-los imergindo-os (30-60 minutos) em mistura de uma parte de água sanitária comercial (2% de cloro) com três de água;
- g. Fazer rotação de culturas, mesmo que não tenha ocorrido doença na safra anterior;
- h. Eliminar plantas hospedeiras de doenças e de vetores próximas às estruturas ou no interior das mesmas;
- i. Plantar cultivares resistentes;
- j. Usar implementos agrícolas e ferramentas isentos de patógenos, desinfestados com água sanitária;
- k. Fazer pulverizações preventivas com fungicidas ou inseticidas, para combate das pragas e doenças mais comuns da cultura em cultivo protegido, desde que sejam registrados no Ministério da Agricultura (MAPA).

Reduzindo a velocidade de desenvolvimento das epidemias

Abaixo são citadas dez medidas que podem ser utilizadas para reduzir a velocidade de desenvolvimento de epidemias em cultivos protegidos:

- a. Instalar a estrutura em terreno que não seja sujeito a nevoeiros;

- b. Inspeccionar o cultivo periodicamente, a fim de detectar focos iniciais de doenças e pragas;
- c. Plantar cultivares resistentes ou mudas enxertadas em cavalo resistente a patógenos de solo;
- d. Controlar o movimento de pessoas na estrutura;
- e. Instalar pedilúvios na entrada da estrutura;
- f. Fazer adubação equilibrada das plantas com micro e macronutrientes, e pH ajustado à cultura;
- g. Manejar corretamente o volume e a qualidade da água aplicada;
- h. Pulverizar com fungicidas e inseticidas registrados e comprovadamente eficazes, tomando os cuidados necessários (rotação ou rodízio de grupos químicos) para não haver seleção de populações resistentes aos produtos químicos;
- i. Evitar alta densidade de plantas e manter boa ventilação no interior das estruturas;
- j. Eliminar mudas e plantas doentes, conduzindo-as para fora da estrutura em sacos de plástico;
- k. Lavar bem as mãos com água e sabão e esterilizar ferramentas destinadas a desbrotas e podas.

Principais doenças do tomateiro em cultivo protegido

A seguir, são apresentadas de forma resumida algumas das doenças mais importantes do tomateiro em cultivo protegido, e medidas mais específicas para seu controle. Informações mais detalhadas a respeito de cada uma delas e de outras não apresentadas podem ser encontradas em literatura mais específica indicada nas referências bibliográficas, em

especial no livro *Doenças do Tomateiro* (LOPES; ÁVILA, 2005), publicado pela Embrapa Hortaliças.

Murcha-de-fusário - *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*

É favorecida por temperaturas altas, em torno e 28 °C, embora possa ocorrer em ampla faixa de temperatura que varia de 21° C a 33 °C. Esta doença se manifesta em reboleiras, principalmente por ocasião do início da frutificação. Os sintomas iniciam-se com amarelecimento das folhas mais velhas, que progride para as mais novas de forma rápida. É comum as folhas apresentarem-se amarelas em somente um dos lados da planta ou nos folíolos de um lado da folha. Ao cortar o pecíolo das folhas amarelas, a região dos vasos lenhosos apresenta-se de cor parda e com aparência seca. Em casos avançados, o escurecimento dos vasos estende-se desde as raízes até próximo ao ponteiro, sempre em correspondência com a área de folhas amareladas (Figura 1). Na ausência da hospedeira, o fungo permanece no solo por vários anos sob a forma de clamidosporos ou em restos culturais. Toda medida de controle da doença deve ser preventiva, a saber: plantio de cultivares/híbridos resistentes (muito eficiente para as raças 1 e 2), calagem do solo antes do plantio, fertilização equilibrada com macro e micro nutrientes (realizadas de acordo com



Fotos: Carlos A. Lopes

Fig. 1. Sintomas de murcha-de-fusário em tomateiro: A = amarelecimento e murcha de planta e B = detalhe do escurecimento vascular

os resultados de análise de solo), rotação de culturas com gramíneas, solarização e emprego de compostos orgânicos no plantio visando aumentar a microflora antagonista.

Murcha-de-verticílio - *Verticillium dahliae*

É facilmente confundida com outras murchas do tomateiro. Ocorre em diversas regiões do país, principalmente em cultivos sujeitos a temperaturas em torno de 22 °C a 24 °C, portanto mais baixas do que aquelas que favorecem o aparecimento da murcha-de-fusário e da murcha-bacteriana. O fungo também sobrevive por vários anos no solo, sob a forma de clamidosporos e micro-escleródios, o que dificulta o controle da doença. Da mesma forma que para a murcha-de-fusário, esta doença se manifesta em reboleiras, com murcha que inicialmente aparece em apenas um dos lados da planta. Além disso, as folhas podem apresentar áreas amareladas de tamanho variável em forma de "V", com o vértice voltado para a nervura principal (Figura 2). O teor de umidade do solo que favorece a planta também favorece o desenvolvimento da doença. Medidas de controle preventivas são recomendadas para o controle da doença, destacando-se o uso de cultivares resistentes (a maioria das cultivares comerciais são resistentes à raça 1), a rotação de cultura com gramíneas, além de evitar o plantio em solos infestados e cultivados por vários anos, principalmente com outras solanáceas.

Fotos: Alliton Reis



Fig. 2. Sintomas de murcha-de-verticílio em tomate: A = sintoma na planta, B = detalhes das manchas em "V" nas folhas e C = Escurecimento vascular

Murcha-de-esclerócio - *Sclerotium rolfsii*

Doença que ocorre com frequência no Brasil, associada a altas temperatura e umidade, porém raramente provocando grandes perdas. O patógeno ataca um grande número de hospedeiras e produz estruturas de resistência (escleródios) capazes de sobreviver por muitos anos no solo. Este fato faz com que a sucessão de culturas na mesma área seja dificultada. O principal sintoma é a murcha da planta, provocada pela destruição do tecido da base do caule, que evolui até as raízes. O ataque à planta jovem pode provocar o seu tombamento. Em solos muito úmidos, há produção de um mofo branco abundante na região da lesão e nos frutos em contato com o solo, a partir do qual são formadas estruturas redondas de 1 a 2 mm de diâmetro (escleródios), de cor creme a marrom-escuro, semelhantes a sementes de mostarda (Figura 3). Para seu controle recomendam-se medidas preventivas como rotação de cultura com gramíneas; evitar o plantio em áreas contaminadas; manejar corretamente a irrigação, evitando o excesso de umidade do solo.

Requeima – *Phytophthora infestans*

É uma doença muito destrutiva para o tomateiro plantado no campo ou em cultivo protegido, em especial sob alta densidade de plantas,



Fig. 3. Sintomas de murcha-de-esclerócio em tomate: A = planta murcha e B = estrangulamento e sinais do patógeno no colo da planta.

Fotos: Carlos A. Lopes

condição que proporciona a manutenção de alta umidade relativa do ar por longos períodos, principalmente quando associada à ocorrência de temperaturas noturnas amenas. Os sintomas da doença nas folhas constituem-se em manchas encharcadas, grandes e escuras. Na face inferior da lesão, sob alta umidade, observa-se um mofo esbranquiçado, formado por estruturas do fungo. Em caules jovens, a lesão é escura e seca, que torna o tecido quebradiço. Nos frutos, a podridão é dura, de coloração marrom-escura (Figura 4). Para controlar essa doença, deve-se evitar irrigação freqüente e plantio em local frio e úmido, sujeito à neblina e orvalho. Não existem cultivares de tomate resistentes a esta doença. Em épocas e locais com clima favorável à requeima, deve-se pulverizar preventivamente a cultura com fungicidas registrados.

Oídio – *Oidium* spp. e *Oidiopsis haplophylli* (= *Oidiopsis sicula*)

É uma doença que tem crescido muito em importância nos plantios de tomate em ambiente protegido. O mesmo nome corresponde a duas doenças causadas por dois fungos distintos, que também apresentam sintomas diferentes. O oídio causado por *Oidium lycopersici* ou *O. neolycoopersici* (cuja forma perfeita é uma espécie de *Erysiphe*) apresenta como sintoma mais comum lesões cobertas por um crescimento esbranquiçado, que constitui-se de micélio, conidióforos e conídios do fungo. Esse

crescimento esbranquiçado ocorre tanto na face inferior como superior das folhas. Com o tempo, as áreas afetadas tornam-se amareladas e, em seguida, necrosadas. Já o oídio causado por *Oidiopsis haplophylli* (forma perfeita = *Leveillula taurica*) caracteriza-se pela presença de lesões amarelas na superfície superior das folhas com um crescimento branco na face inferior destas lesões, constituído de conidióforos e conídios do fungo. As áreas afetadas podem se transformar em lesões necróticas com o tempo, podendo ser confundidas com lesões da pinta-preta (Figura 5). As duas doenças são favorecidas por condições de alta temperatura e ausência de chuvas e podem ocorrer simultaneamente numa mesma cultura. As cultivares comerciais apresentam diferença de suscetibilidade aos oídios, mas não se conhece cultivares altamente resistentes a nenhum deles. Assim, seu controle deve ser feito com fungicidas, registrados no MAPA.

Mancha-de-cladospório - (*Fulvia fulva*; sinônimo = *Cladosporium fulvum*)

É uma das mais freqüentes doenças do tomateiro em cultivos protegidos sujeitos a longos períodos de alta umidade relativa. Os esporos do fungo são facilmente espalhados pelo vento. A longas distâncias, a doença é disseminada por sementes contaminadas. Os primeiros sintomas aparecem nas folhas mais velhas, onde são observadas lesões cloróticas, com margens pouco definidas na superfície superior da folha. Na superfície inferior da folha correspondente à clorose, as manchas são de formato e tamanho irregulares, com produção de massa de esporos de cor verde-oliva (Figura 5). Sob ataque intenso, ocorre seca da folha, que pode desprender-se da planta. Neste caso, podem aparecer também lesões no caule, pecíolo, flores e frutos. As principais medidas de controle são o uso de cultivares resistentes, entretanto o fungo apresenta muitas raças, por isso muitas vezes a resistência não é efetiva. Outras medidas de controle são o uso de sementes tratadas, destruição dos restos da

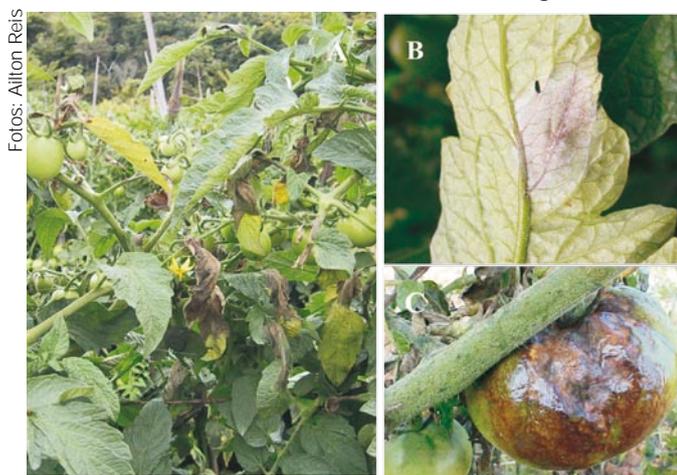


Fig. 4. Sintomas de requeima em tomateiro: A = queima de folhas, B = detalhe de lesão com esporulação abundante de fungo e C = sintoma em fruto.

cultura logo após a colheita, aplicar fungicidas preventivamente, fazer adubação balanceada e evitar excesso de nitrogênio.

Mancha-alvo – *Corynespora cassicola*

É uma doença muito destrutiva sob alta temperatura (acima de 28°C) e alta umidade (acima de 90%). Por isso, só tem provocado perdas significativas na região Norte, e outras regiões apenas em cultivos protegidos sujeitos a essas condições. O fungo é transmitido pela semente ou pelo vento, por meio de esporos produzidos em lesões desenvolvidas em folhas de tomateiro ou de outras hospedeiras. Os sintomas são observados principalmente no limbo foliar, onde se formam lesões circulares, marrom-escuras, com anéis concêntricos como em um alvo, que podem ser facilmente confundidas com as manchas provocadas por *Alternaria solani*. Lesões similares, porém menores, podem aparecer no caule e no pecíolo. Nos frutos maduros, além da mancha-zonada, aparecem rachaduras (Figura 6). Como medidas de controle, recomenda-se aplicar fungicidas preventivamente, evitar cultivos muito densos, eliminar os restos de cultura imediatamente após a última colheita e fazer rotação de culturas, quando possível.

Mofocinzeno (*Botrytis cinerea*)

É uma doença do tomateiro muito rara no campo, mas pode se tornar problema em



Fig. 5. Sintomas de oídio, causado por *Oidium* sp., em tomateiro (A) e detalhe da lesão (B); sintomas de oídio, causado por *Oidiopsis haplophylli* (C).

cultivos protegidos sujeitos ao acúmulo excessivo de umidade. À primeira vista, o sintoma da doença nas folhas pode ser confundido com o da requeima. Inicia-se com uma lesão foliar encharcada, que evolui para uma queima. Entretanto, ao invés de um mofo branco na parte abaxial da folha, o que se observa é a presença de um mofo cinzento nas duas faces da lesão. Os frutos atacados apodrecem rapidamente, podendo rachar e também mostrar um crescimento (mofo) cinzento nos locais das lesões (Figura 7). O fungo é muito oportunista e pode infectar ferimentos na planta, como os provocados pela desbrota ou quebra de uma folha, onde causa lesão que leva à morte dos órgãos da planta acima da lesão. O controle da doença é feito evitando o acúmulo de umidade na estrutura, tratando os ferimentos com fungicidas cúpricos e incrementando a quantidade de cálcio disponível para as plantas. Alguns fungicidas também podem ser usados no controle da doença, desde que registrados no MAPA.

Talo-oco e podridão-mole – *Pectobacterium (Erwinia) spp.*

A bactéria sobrevive no solo e provoca maiores danos sob alta umidade do solo e do ar. Os sintomas são caracterizados pelo apodrecimento da medula (ocamento do caule) iniciado nos pontos de ferimentos do caule, que normalmente resulta em murcha e morte das plantas. Nos frutos, a bactéria penetra

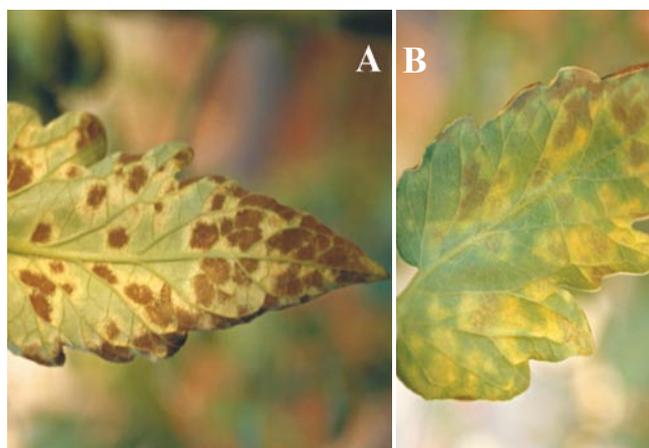


Fig. 6. Sintomas da mancha-de-cladospório na face inferior (A) e superior (B) de folha de tomate.

por ferimentos, principalmente os causados por insetos (tais como os das larvas da traça e das brocas grande e pequena), e causa apodrecimento mole (Figura 8). Dentre as medidas de controle, deve ser dada ênfase à rotação de culturas, à boa ventilação da estrutura, às medidas que evitam ferimentos mecânicos dos tecidos, ao controle da irrigação evitando encharcar o solo e ao controle de insetos que causam injúrias nos frutos. Não existem cultivares resistentes a esta doença.

Murchadeira ou murcha-bacteriana – *Ralstonia solanacearum*

É uma doença de difícil controle, pois permanece no solo por vários anos. Por isso, é encontrada com frequência em tomateiros sob cultivo protegido, onde a rotação de culturas é de difícil aplicação. É favorecida por temperaturas altas (26 °C a 38 °C) e alta umidade do solo. O sintoma principal da doença é a murcha da planta, de cima para baixo, normalmente a partir do início da frutificação. Plantas murchas apresentam escurecimento vascular na base do caule e exsudação de um pus bacteriano quando se faz o “teste-do-copo” (Figura 9). A principal medida de controle da murchadeira é evitar a entrada da bactéria no sistema. Cuidado especial deve ser tomado para evitar o uso de água contaminada, bem como de mudas doentes e de solo infestado impregnado em implementos agrícolas. O solo não deve ter sido cultivado com solanáceas

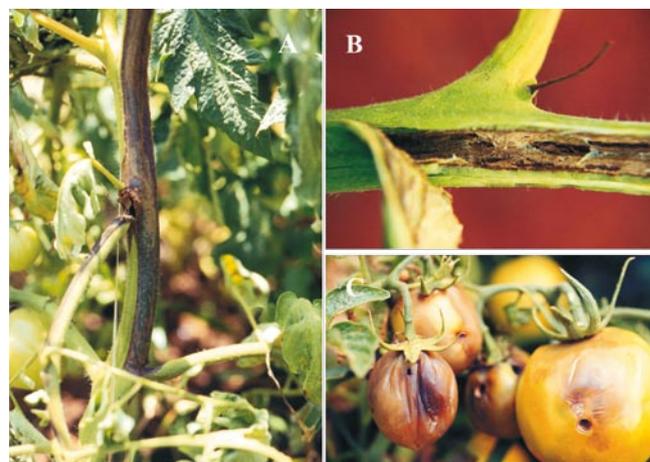
anteriormente. A rotação de culturas e a solarização do solo são recomendadas por reduzirem a população do patógeno no solo. Já o plantio em épocas frias do ano faz com que a doença progrida de maneira lenta, normalmente resultando em escape. A fumigação do solo não tem propiciado bons resultados, pois observa-se com frequência a recontaminação rápida do solo fumigado. Não existem cultivares com alta resistência a esta doença, mas a enxertia de cultivar comercial em cavalos resistentes tem dado bons resultados em situações em que a infestação do solo não é muito alta. Para maiores informações sobre a disponibilidade de porta-enxertos para tomateiro, consultar os catálogos das empresas que comercializam sementes.

Mosaico-dourado do tomateiro (Geminivirose) – várias espécies de vírus, Família Geminiviridae, gênero Begomovirus.



Fotos: Hélcio Costa

Fig. 8. Sintomas de mofo-cinza em fruto (A) e folha (B) de tomate.



Fotos: Carlos A. Lopes

Fig. 9. Sintomas de talo oco (A e B) e podridão de frutos (C), causados por *Pectobacterium* spp. em tomate.

Fotos: Allton Reis

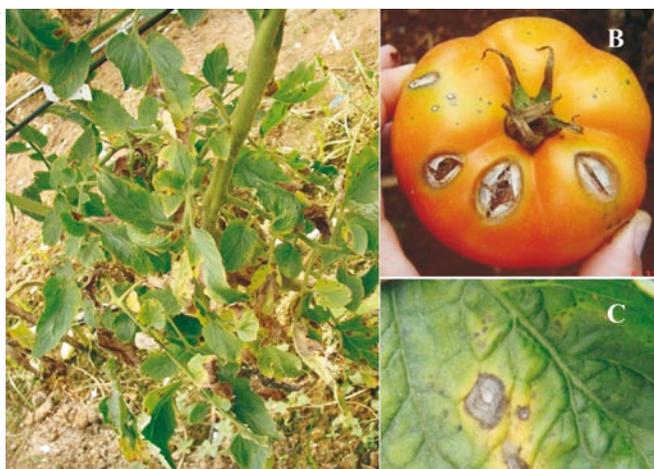


Fig. 7. Sintomas de queima foliar em planta de tomate (A) e detalhe da mancha-alvo em folha (B) e fruto (C) de tomate

Os begomovírus, um complexo de vírus transmitidos pela mosca-branca, vêm causando a virose mais séria da cultura do tomate na atualidade. Existe uma grande diversidade dos geminivírus no Brasil e levantamentos recentes indicam que mais de dez espécies podem estar presentes. A doença ganhou importância com a rápida disseminação e adaptação da mosca-branca (*Bemisia argentifolia*), inseto polífago capaz de colonizar um amplo círculo de hospedeiras, principalmente entre as dicotiledôneas. Os sintomas do mosaico-dourado variam muito, mas os mais característicos são o amarelecimento de nervuras, clorose internerval, manchas cloróticas, rugosidade, deformação foliar e o típico mosaico amarelo ou dourado (Figura 10). É frequente amadurecimento desuniforme do fruto serem associados ao vírus, mas, na maioria das vezes, esse sintomas são causados pela ação das toxinas injetadas pela mosca-branca. Dentre as medidas de controle, destacam-se: produzir mudas em estufa telada à prova de insetos; plantar ou cultivares híbridos resistentes indicados em catálogos de empresas de produção de sementes; não plantar em local próximo de lavoura velha de tomate (fonte de vírus) e de cultivos de, cucurbitáceas, soja e feijão (fonte de mosca-branca); controlar a mosca-branca dentro e nos arredores da estrutura com inseticidas, com rotação semanal de princípios ativos; eliminar plantas daninhas potenciais fontes de inóculo nos arredores da estrutura, principalmente aquelas com sintomas



Fig. 10. Sintomas de murcha bacteriana em tomateiro: A = planta murcha e B = detalhes de escurecimento vascular.

de mosaico amarelo (por exemplo: joá de capote, figueira-do-inferno, maria-pretinha e *Sida* sp).

Mosaico do Tomateiro - *Tomato mosaic virus* (ToMV) e *Tobacco mosaic virus* (TMV). Gênero *Tobamovirus*

Os tobamovírus que infectam tomateiro no Brasil e causam o mosaico são muito similares, com maior ocorrência do ToMV. A grande maioria dos cultivares hoje plantados é resistente a esses vírus, mas surtos epidêmicos podem ocorrer com o plantio de sementes infectadas e práticas culturais inadequadas. O ToMV e o TMV não têm vetor natural. Eles são transmitidos com alta eficiência pelas sementes e, ainda, pelo contato mecânico entre plantas, durante as operações manuais de transplante, amarração e desbrota, e pelo contato de implementos agrícolas contaminados. Podem permanecer ativos por vários meses no solo em restos de folhas e raízes secas. Possuem amplo círculo de hospedeiras, porém quase restrito às solanáceas. Os sintomas típicos destas viroses são um mosaico ou mosqueado alternando de verde-claro a verde-escuro nas folhas. Algumas estirpes de ToMV podem causar amarelecimento da planta e/ou mosaico amarelo, muito semelhantes aos induzidos pelos geminivírus. Eventualmente as folhas podem tomar forma alongada e retorcida (Figura 11). Em ambientes de alta temperatura, a planta doente pode permanecer assintomática. Os



Fig. 11. Dois tipos de sintomas causados por geminivírus em tomateiro.

frutos podem apresentar mosqueamento, bronzeamento, mosaico amarelo, manchas necróticas ou anéis e amadurecimento irregular. Plantas jovens têm o crescimento retardado, o que pode comprometer a sua produção. Podem ocorrer infecções mistas com outros vírus, tornando as perdas ainda maiores. Para controle destas doenças recomenda-se plantar cultivares ou híbridos resistentes, indicados em catálogos de empresas produtoras de sementes; comprar sementes apenas de firmas idôneas; tratar todo lote de sementes suspeito de contaminação, com solução de fosfato trisódico (Na_3PO_4) a 10%, por 15 minutos, ou a seco por dois a quatro dias, a 70°C; não plantar em áreas onde tenha ocorrido a doença ou que ainda tenha restos de lavoura; desinfestar as ferramentas, mergulhando-as numa solução de detergente; lavar as mãos com água e sabão e não fumar, principalmente fumo de rolo, antes e durante o manuseio das plantas (desbrota e amarração); usar premunização quando estirpes fracas premunizantes forem disponíveis.

Vira-cabeça do Tomateiro - *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), *Tomato chortotic spot virus* (TCSV), *Groundnut ringspot virus* (GRSV) e *Chrysanthemum stem necrosis virus* (CSNV). Família *Bunyaviridae*, gênero *Tospovirus*

Doença de ocorrência generalizada em todas as regiões produtoras de tomate do Brasil, causada por várias espécies de vírus do gênero *Tospovirus*. Pelo menos quatro espécies do gênero ocorrem naturalmente em tomateiro no País: TSWV, TCSV, GRSV e CSNV. Esses vírus são transmitidos na natureza por várias espécies de tripses, mas as espécies *Frankliniella occidentalis* e *F. schultzei* são as mais importantes para o tomateiro. O vírus só é adquirido pelo vetor na fase larval, e a transmissão é do tipo circulativa-propagativa. Não se sabe se a virose é transmitida pela semente. Em geral, a distribuição das espécies de tospovirus é irregular, pois depende da espécie de tripses mais freqüente no local e

das hospedeiras nativas. Entretanto, a espécie GRSV tende a ser predominante, devido à alta eficiência de transmissão do *F. schultzei*. O círculo de hospedeiras compreende mais de 90 famílias botânicas, abrangendo mais de 1.000 espécies, a maioria das famílias Solanaceae e Compositae (Asteraceae). Surtos epidêmicos com maiores perdas ocorrem nos meses mais quentes e secos do ano, devido à maior população de tripses nessa época. Plantas infectadas na sementeira têm a produtividade totalmente comprometida e são fontes de inóculo para outras plantas. Os sintomas do vira-cabeça variam em função principalmente da espécie de vírus, da idade em que a planta foi infectada, da cultivar de tomate plantada e das condições climáticas. O nome vira-cabeça do tomateiro deriva do fato de o ponteiro da planta se curvar para baixo, sintoma típico da doença. Quando a infecção é precoce, a planta tem o seu crescimento paralisado e apresenta arroxamento ou bronzeamento das folhas, com anéis concêntricos e severa deformação foliar. Quando infectada por estirpe muito virulenta e sob condição ambiental favorável, toda a planta fica necrosada (Figura 12) e morre. Plantas com sintomas típicos do vira-cabeça podem produzir frutos aparentemente saudáveis, porém de menor tamanho. Frutos atacados ainda não maduros freqüentemente desenvolvem estrias e anéis necróticos irregulares, que podem ser confundidos com os produzidos pela requeima. Quando maduros, evidenciam-se anéis concêntricos. Como medidas de



Fotos: Alice Nagata

Fig. 12. Sintomas causados por ToMV em tomate.

plantar em áreas próximas a lavouras velhas ou abandonadas de tomate, pimentão, pimenta e alface; evitar plantios próximos a outras plantas hospedeiras do tripses vetor, como cebola, alho, ervilha e pimentão; plantar cultivares ou híbridos resistentes, indicados em catálogos de empresas produtoras de sementes; produzir as mudas em local isolado e protegido e/ou com controle químico do inseto vetor (tripes); aplicar inseticida granulado somente na sementeira; pulverizar as mudas com inseticida na véspera do transplante para o telado; pulverizar as plantas com inseticidas na estufa somente nas três primeiras semanas após o transplante; destruir os restos de lavoura logo após a colheita.

Obs.: Para consulta de inseticidas registrados, acessar www.agricultura.gov.br

Nematóides-das-galhas - *Meloidogyne* spp.

Os nematóides do gênero *Meloidogyne* induzem a formação de galhas nas raízes do tomateiro, podendo ser responsáveis por prejuízos significativos em cultivos sob alta temperatura do solo. Seu ataque ao tomateiro ocasiona redução do vigor e murchamento das plantas nas horas mais quentes do dia (Figura 13). Esses nematóides sobrevivem melhor em solos com alto teor de areia e temperaturas de 28 °C a 30°C. As duas espécies mais comuns em tomate no Brasil são *Meloidogyne incognita*

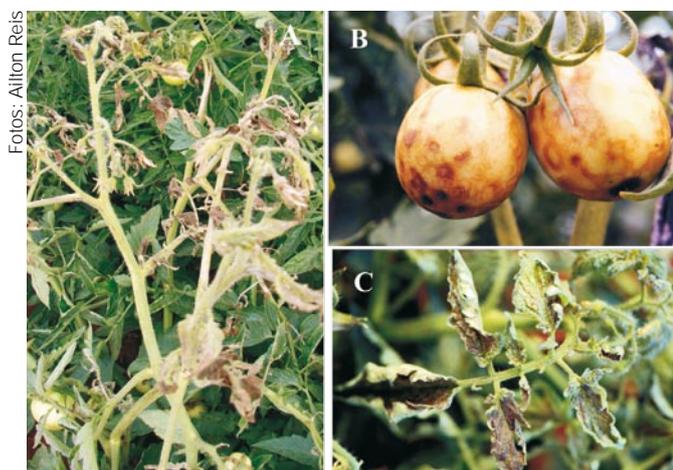


Fig.13. Sintomas causados por tospovírus em tomateiro: A = sintomas em planta, B = sintomas em frutos e C = detalhe de queima de folha.

e *M. javanica*, que são cosmopolitas, com ampla gama de hospedeiros. A severidade do ataque dos nematóides de galhas em tomateiro depende da suscetibilidade da cultivar, da espécie e da raça do nematóide, da densidade de inóculo, do tipo de solo e da temperatura. O controle deve ser preferencialmente preventivo, pela utilização de cultivares resistentes, rotação de culturas com gramíneas ou leguminosas dos gêneros *Crotalaria*, *Stylosantes* e *Stylozobium*, produção de mudas em substrato estéril e uso de matéria orgânica, como esterco de gado ou de galinha. A solarização do solo é outra medida que pode ajudar a baixar a população do patógeno em solos muito infestados. O metan sódio (Bunema), também ajuda no controle do nematóide. Este deve ser aplicado na dosagem de 100mL/m². Para sua aplicação, inicialmente deve-se destorroar bem e umedecer levemente o solo, aplicar o produto e cobrir com plástico preto.

Fundo-preto ou podridão-apical

É o principal distúrbio fisiológico do tomateiro. Manifesta-se normalmente em frutos verdes, logo após atingirem a metade do seu tamanho normal. Na região apical, aparece uma mancha encharcada, sem bordas bem definidas, de cor marrom-clara, que se torna escura e deprimida à medida que o fruto cresce (Figura 14). Com menor frequência, pode ocorrer escurecimento interno do fruto. Frutos com podridão apical amadurecem precocemente. Embora sua



Fig.14. Sintomas de murcha (A) e galhas em raízes (B), causados por *Meloidogyne* sp. em tomateiro.

causa principal seja atribuída à deficiência de cálcio, a insuficiência, ainda que temporária de água, contribui significativamente para seu aparecimento. Outros fatores podem ainda estar envolvidos na manifestação dos sintomas, tais como salinidade excessiva, danos nas raízes provocados por excesso de água, doenças ou insetos ou mesmo adubação excessiva com nitrogênio. Existem diferenças genéticas em relação à suscetibilidade à podridão-apical. Cultivares de frutos alongados normalmente são mais sensíveis. Como medida de controle, recomendam-se: realizar calagem e adubação adequadas, mediante análise química do solo; irrigar corretamente, evitando falta ou excesso de água no sistema radicular; controlar os insetos e doenças de solo que danificam as raízes e prejudicam a absorção de nutrientes e plantar cultivares tolerantes a baixos teores de cálcio. Quando os sintomas de deficiência de cálcio estão em fase inicial, a aplicação foliar de nitrato de cálcio (CaNO_3) ou cloreto de cálcio (CaCl_2), na dosagem de 5 a 6 g/L. Deve-se dar preferência ao CaNO_3 , pois o CaCl_2 quando aplicado nas horas muito quentes do dia pode causar queima de folhas, flores e frutos.

Referências

JARVIS, W. R. **Managing diseases in greenhouse crops**. St. Paul: APS Press, 1992. 288 p.

JONES, J. B.; JONES, J. P.; STALL, R. E.; ZITTER, T. A. **Compendium of tomato diseases**. St. Paul: APS Press, 1991. 73 p.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. Doenças do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia**. vol. 2: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Ceres, 1997. p. 690-719.

LOPES, C. A. Ocorrência de doenças em plantas sob cultivo protegido: plasticultura. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 22, n. 1, p. 81-82, 1996.

LOPES, C. A.; AVILA, A. C. **Doenças do tomateiro**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2005. 152 p.

MAKISHIMA, N.; CARRIJO, O. A. **Cultivo protegido do tomateiro**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 1998. 18 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 13).

OLIVEIRA, M. R. V. O emprego de casas de vegetação no Brasil: vantagens e desvantagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 8, p.1049-1060, 1995.

PAPADOPOULUS, A. P.; PARARAJA SINGHAM, S.; SHIPP, J. L.; JARVIS, W. R.; JEWETT, T. J. Integrated management of greenhouse vegetable crops. **Horticultural Reviews**, New York, v. 21, p.1-37, 1997.

VIDA, J. B. Manejo de doenças em cultivos protegidos. In: BRANDÃO FILHO, J. U. T.; CONTIERO, R. L.; ANDRADE, J. M. de B. (Ed.). **Cultivo protegido**. Maringá: UEM, 1994. p. 25-34

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; LOPES, C. A.; VALE, F. X. R. Doenças de hortaliças em cultivo protegido. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: hortaliças**. Viçosa, MG: Suprema Gráfica e Editora, 2000. v. 1, p. 373

Fotos: Allion Reis



Fig. 15. Sintoma de podridão apical ou fundo preto, induzido pela deficiência de cálcio, em frutos de tomate.

**Circular
Técnica, 53**

Exemplares 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) 3385-9105
Fax: (61) 3385-9042
E-mail: sac@cnph.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

Normalização Bibliográfica: Rosane M. Parmagnani

Editoração eletrônica: José Miguel dos Santos