

Principais doenças do tomate para mesa causadas por fungos, bactérias e vírus

Carlos Alberto Lopes¹

Ailton Reis²

Antônio Carlos de Ávila³

Resumo - O tomateiro é afetado por um grande número de doenças, merecendo especial atenção aquelas que provocam maiores perdas ou as que exigem a aplicação de grandes volumes de agrotóxicos para o controle. Esses insumos têm sido uma grande ameaça a uma agricultura saudável e sustentável, por oferecer riscos de contaminação em aplicadores e consumidores, além da deterioração do ambiente. Controlar as doenças do tomateiro, em culturas com número superior a cem plantas não é tarefa fácil. Exige treinamento na identificação correta do agente causador da doença, conhecimento das estratégias disponíveis para o controle e, mais que tudo, coordenação dessas estratégias, de uma forma integrada, levando-se em conta que todas as etapas do sistema de produção afetam a incidência e a severidade de uma ou mais doenças.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum*; Doenças bacterianas; Doenças fúngicas; Vírus.

INTRODUÇÃO

A cultura do tomate, *Lycopersicon esculentum* Mill., está sujeita ao ataque de mais de uma centena de doenças. Felizmente, nem todas elas podem ocorrer ao mesmo tempo, ficando normalmente restritas a um pequeno conjunto que varia na dependência de uma combinação de fatores. A presença de um agente causador (patógeno), a sensibilidade da cultivar e as condições ambientais é que determinarão se uma doença irá ou não se desenvolver no tomatil, e a intensidade em que ocorrerá, em uma situação específica.

As doenças podem ser transmissíveis ou não-transmissíveis. As transmissíveis são causadas por bactérias, fungos, nematóides e vírus. As não-transmissíveis, também conhecidas como distúrbios fisiológicos, são provocadas pela exposição da planta a condições desfavoráveis ao seu

desenvolvimento, como deficiência ou excesso de nutrientes, falta ou excesso de água no solo, fitotoxidez de agrotóxicos ou outro agente poluidor, falta de luminosidade etc. O diagnóstico correto da doença, levando-se em conta o patógeno envolvido, a cultivar ou híbrido utilizado e as condições ambientais na época de cultivo, é fundamental para que se promova o controle eficaz da doença. As medidas de controle, tomadas preferencialmente de forma preventiva e dentro da filosofia de manejo integrado, resultam na menor dependência do uso de agrotóxicos, com menores riscos para o aplicador e para o consumidor, além de preservar melhor o meio ambiente.

Neste artigo, são tratados aspectos relativos às principais doenças do tomateiro, relatando-se, de forma concisa, as causas, os sintomas e as medidas recomendadas para o controle, em cada grupo de patógenos.

DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS

As doenças bacterianas têm sido um grande desafio para a tomaticultura há muitos anos. A dificuldade de controle dessas doenças deve-se basicamente à rápida multiplicação desse grupo de patógenos, à sua eficiente disseminação pela água de chuva ou de irrigação, e aos poucos produtos químicos capazes de oferecer proteção eficiente e duradoura. Assim, o controle integrado, com base em adoção de medidas culturais que desfavoreçam a introdução, a multiplicação e a disseminação dos patógenos, torna-se de grande importância no controle de bacterioses do tomateiro.

Pinta-bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)

A pinta-bacteriana também é conhecida por mancha-bacteriana-pequena ou

¹Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970 Brasília-DF. Correio eletrônico: clopes@cnph.embrapa.br

²Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970 Brasília-DF. Correio eletrônico: ailton@cnph.embrapa.br

³Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970 Brasília-DF. Correio eletrônico: avila@cnph.embrapa.br

pústula-bacteriana. Ocorre em condições de temperaturas amenas (abaixo de 24°C) e alta umidade relativa. É primeiramente observada nas folhas mais velhas, na forma de pequenas manchas necróticas, normalmente circundadas por um halo amarelo (Fig. 1). Esses sintomas podem ser confundidos com os da mancha-bacteriana, a não ser nos frutos, onde a pinta-bacteriana caracteriza-se por apresentar pontuações negras, superficiais e brilhantes (Fig. 2). O ataque durante a floração pode provocar intensa queda de flores. A doença é transmitida pelas sementes.

Mancha-bacteriana
(*Xanthomonas campestris*
pv. *vesicatoria*)

Embora a mancha-bacteriana seja causada por um complexo de espécies do gênero *Xanthomonas*, optou-se por adotar o nome mais conhecido do patógeno, até que

as espécies e as técnicas de identificação sejam mais bem estabelecidas. A mancha-bacteriana ocorre com maior frequência e intensidade durante o verão, pois é favorecida por temperaturas elevadas (acima de 25°C) e alta umidade relativa. Nas folhas, provoca manchas necróticas, inicialmente encharcadas, que podem coalescer, levando à queima, com maior concentração de necrose nas bordas foliares (Fig. 3). Pode ser facilmente confundida com a pinta-bacteriana, mas provoca nos frutos lesões maiores, mais claras e mais profundas que as desta última (Fig. 4). O patógeno é transmitido pelas sementes.

Cancro-bacteriano
(*Clavibacter michiganensis*
subsp. *michiganensis*)

O cancro-bacteriano é uma doença de ocorrência esporádica, porém capaz de provocar severos danos às lavouras afetadas.

O patógeno é transmitido pelas sementes, provocando epidemias mais severas em temperaturas amenas (abaixo de 25°C), presença de chuvas e alta umidade relativa. A planta é afetada de forma sistêmica ou local. Na infecção sistêmica, o patógeno penetra pelas raízes ou por ferimentos superficiais e transloca-se para outras partes da planta. Nesse caso, causa murcha total ou parcial da planta e escurecimento vascular, com reflexo na queima das folhas iniciando nas bordas (Fig. 5), a partir da base da planta. A bactéria é transmitida com muita eficiência durante o manuseio das plantas, o amarrão e a desbrota, sendo comum o padrão de distribuição da doença em linhas. A infecção localizada, normalmente disseminada pela água de irrigação ou de chuva, é superficial e caracteriza-se por pequenos cancrós cor de palha, facilmente observáveis nos pedúnculos, e manchas do tipo olho-de-perdiz nos frutos (Fig. 6).

Foto: Carlos Lopes



Figura 1 - Pinta-bacteriana em folha

Foto: Carlos Lopes



Figura 2 - Pinta-bacteriana em fruto

Foto: Carlos Lopes



Figura 3 - Mancha-bacteriana em folha

Foto: Carlos Lopes



Figura 4 - Mancha-bacteriana em fruto

Foto: Carlos Lopes



Figura 5 - Cancro-bacteriano em folha



Figura 6 - Cancro-bacteriano em fruto

Foto: Carlos Lopes

Murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*)

A murcha-bacteriana é uma doença que está associada a solos úmidos e a altas temperaturas, sendo mais problemática no verão e em regiões de clima quente, onde chega a ser limitante à tomaticultura. A bactéria é nativa em muitos solos brasileiros e é de difícil controle, pois pode permanecer por vários anos no solo, associada a um grande número de espécies de plantas hospedeiras, cultivadas ou daninhas. O sintoma principal é a murcha da planta, de cima para baixo, normalmente a partir do início da floração (Fig. 7). Plantas murchas

apresentam escurecimento vascular na base do caule (Fig. 8) e exsudação de um pus bacteriano quando se faz o “teste do copo”. Não é transmitida pela semente, mas pela água e por implementos e máquinas contaminados.

Talo-oco e podridão-mole-dos-frutos (*Erwinia* spp.)

Ambas as doenças são mais problemáticas em cultivos conduzidos sob temperatura acima de 25°C e umidade acima de

90%. São causadas por espécies do gênero *Erwinia*, presentes na maioria dos solos brasileiros. Para que a doença se estabeleça, é necessário que o tecido da planta apresente ferimento. No talo-oco, a bactéria penetra através de ferimento no caule, comum após a desbrota, e destrói a medula, provocando murcha e morte da planta (Fig. 9). O caule fica escurecido e se rompe sob leve pressão dos dedos. No ataque aos frutos, a bactéria penetra através de furos provocados por insetos, daí a importância de controlar as traças e as brocas (Fig. 10).

Foto: Carlos Lopes



Figura 7 - Murcha-bacteriana em planta



Figura 8 - Murcha-bacteriana, escurecimento vascular

Foto: Carlos Lopes



Figura 9 - Talo-oco em caule

Foto: Carlos Lopes



Foto: Carlos Lopes

Figura 10 - Talo-oco, podridão de fruto

O controle das doenças bacterianas depende da adoção de uma série de medidas, resumidas no Quadro 1. Para o controle químico, os produtos registrados encontram-se no Quadro 2.

DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS

A maior parte das doenças do tomateiro é de origem fúngica. As mais conhecidas são aquelas associadas à destruição

da parte aérea da planta, para as quais existem dezenas de fungicidas recomendados para o controle. Embora existam vários fungicidas modernos que apresentam alta eficiência, o controle químico deve ser realizado com cautela a fim de evitar a falha no controle, colocar em risco a saúde de consumidores e de aplicadores, além de deteriorar o ambiente. O controle químico deve, portanto, ser uma das formas, e não a única forma de controle. Para fungos de

solo menos afetados pelo controle químico, devem ser enfatizadas as práticas de controle integrado.

Requeima (*Phytophthora infestans*)

A requeima é a principal doença do tomateiro, responsável por grande volume de fungicidas aplicados na agricultura. Desenvolve-se com grande rapidez, principalmente se ocorrer temperaturas amenas com alta umidade relativa. Os sintomas da doença nas folhas constituem-se em manchas encharcadas, grandes e escuras (Fig. 11). 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 (Fig. 12), o que torna o tecido quebradiço. Nos frutos, a podridão é dura, de coloração marrom-escura (Fig. 13). Epidemias também podem ocorrer em regiões secas ou em épocas relativamente quentes, desde que a temperatura média do ar permaneça entre 14°C e 22°C, durante os períodos em que a umidade relativa estiver acima de 90%, ou haja molhamento foliar acima de nove horas por dia.

QUADRO 1 - Eficiência relativa das principais medidas de controle de doenças bacterianas em tomateiro

Medida de controle	Doença				
	Pinta-bacteriana	Mancha-bacteriana	Cancro-bacteriano	Murcha-bacteriana	Podridão-mole
Plantar sementes de boa qualidade e/ou tratadas	+++	+++	+++	-	-
Plantar cultivar resistente	+++	+	+	-	-
Evitar o plantio próximo a lavouras velhas de tomate	+++	+++	++	+	+
Evitar excesso de nitrogênio (usar adubação equilibrada)	++	++	+	+	++
Evitar ferimentos na planta (mecânicos, insetos)	+	+	+	++	++
Reduzir o volume de água e/ou melhorar a drenagem do terreno	+++	+++	+++	+++	+++
Pulverizar com fungicidas cúpricos ou antibióticos ⁽¹⁾	+	+	+	-	+
Eliminar plantas doentes	-	-	-	+	-
Plantar em área nova ou fazer rotação de cultura	+	+	++	+++	+

NOTA: +++ alta eficiência; ++ eficiência intermediária; + baixa eficiência; - eficiência muito baixa ou nenhuma.

(1) A eficiência do controle químico é proporcional ao grau de ataque da doença por ocasião da aplicação, sendo mais efetiva quando são feitas pulverizações preventivas, em associação com outras medidas de controle.

QUADRO 2 - Alguns princípios ativos e produtos comerciais indicados para o controle de doenças

Doenças	Patógenos	Princípio ativo	Nomes comerciais
Mancha-de-estenfilio	<i>Stemphylium</i> spp.	Benomil	Benlate
		Clorotalonil	Bravonil, Daconil, Dacostar, Funginil, Isatalonil, Vanox
Mofo-cinzeno	<i>Botrytis cinerea</i>	Cúpricos	Cobre sandoz, Cobox, Coprantol, Cuprodil, Cupravit, Cuprozeb, Dacobre, Fuguran, Garant, Oxicloreto, Reconil, Recop, Vitagran
		Mancozeb	Dithane, Manzate, Mancozan, Frumizeb, Persist
Pinta-preta	<i>Alternaria solani</i>	Mancozeb	Dithane, Manzate, Mancozan, Frumizeb, Persist
		Tiofanato metílico	Cercobin, Cerconil, Fungiscan, Metiltiofan, Tiofanil
Requeima	<i>Phytophthora infestans</i>	Azoxystrobin	Amistar
		Bromuconazole	Condor
		Calda bordalesa	Bordamil, Mildex
		Captan	Captan, Orthocide
		Clorotalonil	Bravonil, Daconil, Dacostar, Funginil, Isatalonil, Vanox
		Cúpricos	Cobre sandoz, Cobox, Coprantol, Cuprodil, Cupravit, Cuprozeb, Dacobre, Fuguran, Garant, Oxicloreto, Reconil, Recop, Vitagran
		Difeconazole	Score
		Famoxadone	Midas, Equation
		Iprodione	Rovral
		Kresoxim-metyl	Stroby
		Mancozeb	Dithane, Manzate, Mancozan, Frumizeb, Persist
		Maneb	Maneb
		Procloraz	Sportak
		Procymidone	Sialex, Sumilex
		Pyraclostrobin	Comet
		Tebuconazole	Folicur
		Tetraconazole	Domark
Ziram	Fungitox, Rodisan		
Septoriose	<i>Septoria lycopersici</i>	Benalaxyl	Galbem-M
		Calda bordalesa	Bordamil, Mildex
		Clorotalonil	Bravonil, Daconil, Dacostar, Funginil, Isatalonil, Vanox
		Cúpricos	Cobre sandoz, Cobox, Coprantol, Cuprodil, Cupravit, Cuprozeb, Dacobre, Fuguran, Garant, Oxicloreto, Reconil, Recop, Vitagran
		Cymoxamil	Curzate M + Zinco, Curzat BR, Equation
		Dimethomorph	Forum
		Fluazinam	Frownicide
		Iprovalicarb	Positron Dua (Iprovalicarb + Propineb)
		Kresoxim-metyl	Stroby
		Mancozeb	Dithane, Manzate, Mancozan, Frumizeb, Persist
		Maneb	Maneb
		Metalaxyl	Ridomil Gold, Folio Gold
		Propamocarb	Previcur, Tattoo C
Zoxamide	Stimo		
Septoriose	<i>Septoria lycopersici</i>	Azoxystrobin	Amistar
		Benomil	Benlate
		Clorotalonil	Bravonil, Daconil, Dacostar, Funginil, Isatalonil, Vanox
		Cúpricos	Cobre sandoz, Cobox, Coprantol, Cuprodil, Cupravit, Cuprozeb, Dacobre, Fuguran, Garant, Oxicloreto, Reconil, Recop, Vitagran
		Iprodione	Rovral
		Kresoxim-metyl	Stroby
		Mancozeb	Dithane, Manzate, Mancozan, Frumizeb, Persist
Tiofanato metílico	Cercobin, Cerconil, Fungiscan, Metiltiofan, Tiofanil		

FONTE: Agrofit (2002).

Foto: Carlos Lopes



Figura 11 - Requeima em folha

Foto: Carlos Lopes



Figura 12 - Requeima em caule



Foto: Jorge Roland

Figura 13 - Requeima em fruto



Foto: Carlos Lopes

Figura 14 - Pinta-preta na folha

Controle

- evitar irrigação freqüente;
- evitar plantio em local frio e úmido, sujeito a neblina e orvalho;
- pulverizar preventivamente com fungicidas (Quadro 2), com base em informações climáticas locais, de preferência por orientação de um sistema de previsão.

Pinta-preta (*Alternaria solani*)

Depois da requeima, a pinta-preta constitui-se na principal doença da parte

aérea do tomateiro. Ocorre em praticamente todos os locais onde se plantam tomate, e é favorecida por temperatura e umidade elevadas. A doença afeta toda a parte aérea da planta, mas chama atenção pela “queima” que provoca na “saia” da planta. Na folha, provoca manchas arredondadas escuras, geralmente circundadas por um halo amarelado, com anéis concêntricos (Fig. 14). O ataque severo provoca desfolha acentuada e pode expor o fruto à queima de sol. Também é comum o aparecimento de lesões escuras nas hastes, com anéis concêntricos em forma de elipse (Fig. 15). Nos frutos afetados, verifica-se uma podridão depri-

mida, grande, circular, quase sempre próxima ao pedúnculo, coberta por um mofo preto (Fig. 16). O fungo sobrevive em restos culturais e infecta outras hortaliças como batata, pimentão e berinjela, podendo ainda

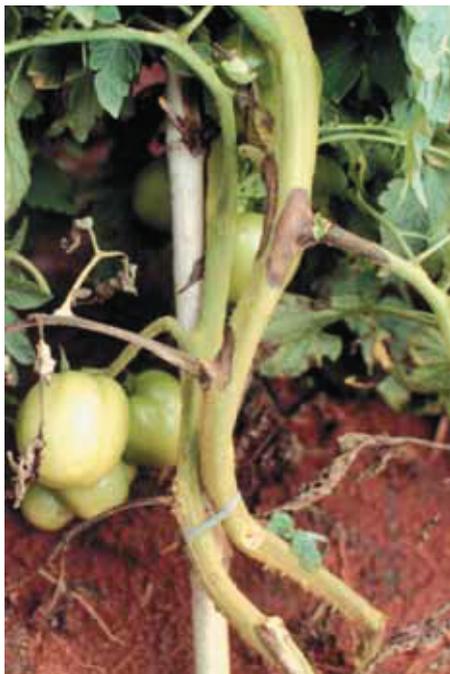


Figura 15 - Pinta-preta em caule



Figura 16 - Pinta-preta em fruto

infectar invasoras como o juá-de-capote. A doença é transmitida por sementes. Não existem cultivares comerciais de tomate com alta resistência à pinta-preta.

Controle

- pulverizar preventivamente com fungicidas registrados (Quadro 2), dentro de um programa de controle integrado de doenças;
- incorporar os restos culturais imediatamente após a última colheita;
- fazer rotação de cultura de preferência com gramíneas;
- evitar irrigações frequentes, principalmente se for por aspersão;

- efetuar uma correta adubação nitrogenada.

Septoriose (*Septoria lycopersici*)

A septoriose caracteriza-se pela presença de manchas foliares pequenas, circulares, esbranquiçadas, com pontuações negras (picnídios) no centro da lesão. Os sintomas aparecem inicialmente nas folhas mais velhas. Ataques severos causam também lesões nas hastes, pedúnculo e cálice, mas não nos frutos (Fig. 17). A incidência é mais séria nos cultivos feitos durante o período quente (25°C a 30°C) e chuvoso do ano, porém ataques severos podem ocorrer também no período seco, caso a irrigação seja exagerada. O fungo sobrevive nos restos culturais do tomateiro e é transmitido através das sementes. Várias solanáceas são hospedeiras alternativas deste fungo, dentre elas a batata e a berinjela.

Controle

- pulverizar preventivamente com os fungicidas registrados (Quadro 2);
- fazer rotação de cultura com gramíneas;
- incorporar os restos culturais imediatamente após a última colheita;
- fazer manejo da irrigação, em especial quando for por aspersão, evitando irrigações excessivas em períodos mais quentes.

Mancha-de-estenfílio (*Stemphylium* spp.)

A mancha-de-estenfílio constitui-se numa doença de menor importância, uma vez que muitas cultivares comerciais possuem resistência a ela. Os sintomas da doença limitam-se às folhas e caracterizam-se pela presença de manchas pequenas, escuras e angulares, muitas vezes apresentando rachaduras no centro das lesões. Os sintomas começam a surgir nas folhas mais jovens, ao contrário do que ocorre com as manchas causadas por *Alternaria solani* e por *Septoria lycopersici*. O ataque severo provoca intensa queima de folhas, devido à coalescência das lesões (Fig. 18). As espécies de *Stemphylium* que podem estar mais comumente associadas à doença no Brasil são o *S. solani* e o *S. lycopersici*. Temperatura elevada (acima de 25°C), umidade alta e desbalanceamento nutricional favorecem o ataque do fungo. O patógeno é transmitido pela semente.

Controle

- plantar cultivares resistentes;
- não deixar que ocorra desequilíbrio nutricional na planta;
- incorporar os restos culturais imediatamente após o fim da última colheita;
- fazer pulverizações preventivas com fungicidas registrados, quando forem utilizadas cultivares suscetíveis (Quadro 2).



Figura 17 - Septoriose em folha



Foto: Carlos Lopes

Figura 18 - Mancha-de-estenfilio em folha

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

A murcha-de-fusário é hoje considerada secundária, pelo fato de existir cultivares com alto nível de resistência a esta doença. Em plantas suscetíveis, o sintoma principal é a murcha das folhas superiores, principalmente nas horas mais quentes do dia. As folhas mais velhas tornam-se amareladas e é comum observar murcha ou amarelamento de apenas um lado da planta ou da folha (Fig. 19). Os frutos não se desenvolvem. Amadurecem ainda pequenos e a produção é reduzida. Ao se cortar o caule próximo às raízes, verifica-se escurecimento do sistema vascular. Temperatura alta (em torno de 28°C) e solos arenosos com pH baixo (inferior a 5,5) são mais favoráveis à doença. O ataque de nematóides aumenta a severidade da doença em função dos ferimentos causados nas raízes, que servem de porta de entrada para o patógeno. O fungo sobrevive no solo por muitos anos, principalmente através de clamidósporos, que são estruturas de resistência do fungo. A doença dissemina-se através de sementes, mudas infectadas, implementos agrícolas e água de irrigação.

Foto: Carlos Lopes

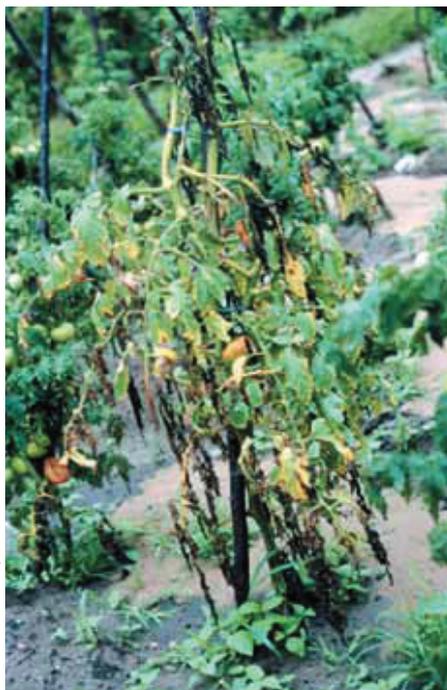


Figura 19 - Murcha-de-fusário

Controle

- plantar cultivares resistentes;
- evitar o plantio em áreas sabidamente infestadas pelo fungo e/ou por nematóides patogênicos ao tomateiro;
- fazer rotação de cultura, de preferência com gramíneas.

Murcha-de-verticílio (*Verticillium dahliae*)

A murcha-de-verticílio é também uma doença pouco frequente devido ao uso de cultivares resistentes. O sintoma inicial desta doença é a murcha parcial da planta nas horas mais quentes do dia. As folhas mais velhas tornam-se amareladas e com necrose nas bordas, em forma de “V” (Fig. 20). As plantas afetadas apresentam redução de crescimento e têm o sistema radicular atrofiado. Cortando-se o caule na região do colo, verifica-se necrose vascular, porém não tão intensa quanto a causada por *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*. A doença ocorre com maior intensidade em regiões de solos neutros ou alcalinos e com temperaturas amenas (em torno de 20°C). No entanto, já foi relatada a sua ocorrência no estado de Pernambuco, onde as tempe-

raturas médias são comumente elevadas. O fungo sobrevive no solo por muitos anos através de microescleródios e infecta mais de 200 hospedeiras. A disseminação da doença ocorre principalmente através de mudas produzidas em solos infestados pelo fungo. A doença também é disseminada planta a planta, através da água de irrigação.

Controle

- plantar cultivares resistentes;
- fazer rotação da cultura, de preferência com gramíneas.

Oídio (*Oidium lycopersici*/ *Oidiopsis taurica*)

Oídio é uma doença pouco frequente no tomateiro, mas que tem crescido em importância nos plantios 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* apresenta, como sintoma mais comum, lesões cobertas por um crescimento esbranquiçado, que constitui-se de micélios, co-



Foto: Carlos Lopes

Figura 20 - Murcha-de-verticílio em folhas

nidióforos e conídios do fungo (Fig. 21). Esse crescimento esbranquiçado (mofo) ocorre tanto na face inferior (abaxial) como superior (adaxial) das folhas. Com o tempo, as áreas afetadas vão amarelecendo e, em seguida, necrosando.

Já o oídio causado por *Oidiopsis taurica* (*Leveillula taurica*) caracteriza-se pela presença de lesões amarelas na superfície adaxial das folhas com um mofo branco na face inferior dessas lesões, constituído de conidióforos e conídios do fungo (Fig. 22). As áreas afetadas podem-se transformar em lesões necróticas com o tempo.

As duas doenças são favorecidas em condições de alta temperatura e ausência de chuvas e podem ocorrer simultaneamente numa mesma cultura. No Brasil, não existem produtos comerciais registrados para estas doenças do tomateiro. As cultivares comerciais apresentam diferença de suscetibilidade ao patógeno, mas não se conhecem variedades altamente resistentes a uma ou outra doença.

Mofo-cinzeno (*Botrytis cinerea*)

O mofo-cinzeno é uma doença muito rara no campo, mas pode tornar-se um

problema em estufas, se houver acúmulo de umidade em alguma parte, como por exemplo um furo na cobertura, que deixa passar água de chuva. À primeira vista, os sintomas da doença nas folhas de tomateiro podem ser confundidos com aqueles causados pela requeima. Inicia-se com uma lesão foliar encharcada, que evolui para uma queima (Fig. 23). 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 apresentar rachaduras e mofo cinzento nos locais das lesões. O fungo é muito oportunista e, se encontrar uma ferida aberta no caule, que pode ser causada pela desbrota ou abscisão de uma folha, pode provocar lesão e até colapso do caule, com morte de toda a parte da planta acima dessa lesão.

Controle

- evitar o acúmulo de umidade na estufa;
- tratar os ferimentos da desbrota com fungicidas cúpricos;
- incrementar a quantidade de cálcio disponível para as plantas;

- pulverizar preventivamente com fungicidas (Quadro 2).

Mancha-de-corinéspora (*Corynespora cassiicola*)

A mancha-de-corinéspora é uma doença da parte aérea do tomateiro, muito importante na Região Norte, mas praticamente ausente nas outras regiões produtoras do Brasil. Os sintomas da doença podem ser confundidos com os da pinta-preta. Nas folhas de plantas afetadas, observam-se manchas necróticas circundadas por um halo clorótico, que podem ser diferenciadas daquelas causadas por *A. solani*, devido à ausência de anéis concêntricos. Sintomas em ramos e pecíolos são amarronzados e alongados. Nos frutos, são observadas lesões circulares, marrons e com um centro mais claro, que podem rachar. Pulverizações feitas para o controle de outras doenças fúngicas também são eficientes para o controle da mancha-de-corinéspora.

Podridões de raízes e frutos e tombamento de mudas

Muitos fungos de solos podem causar podridões de raízes, de frutos e tombamento de pré e pós-emergência em tomateiro.



Foto: Jorge Roland

Figura 21 - Oídio (*Oidium* sp.) em folha

Foto: Jorge Roland

Figura 22 - Oídio (*Oidiopsis taurica*) em folha

Foto: Carlos Lopes

Figura 23 - Mofo-cinzeno em folha

Entre eles podemos destacar *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp., *Sclerotinia sclerotiorum* e *Sclerotium rolfsii*. Alguns desses patógenos podem ser muito importantes em tomate industrial, ao menos em algumas situações em que as condições sejam favoráveis à doença. Entretanto, em cultivos de tomate para mesa, eles são menos importantes.

DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS

Vira-cabeça do tomateiro

O vira-cabeça do tomateiro é uma enfermidade registrada no Brasil desde a década de 30, sendo causada por várias espécies de vírus na família Bunyaviridae, gênero *Tospovirus*. Dentre as relatadas no Brasil, infectam o tomateiro: *tomato spotted wilt virus* (TSWV), *tomato chlorotic spot virus* (TCSV), *groundnut ring spot virus* (GRSV) e *chrysanthemum stem necrosis virus* (CSNV). Esses vírus apresentam um amplo círculo de hospedeiros abrangendo cerca de cem famílias botânicas e mais de mil espécies botânicas, a sua grande maioria nas famílias Solanaceae e Compositae.

Os tospovírus são transmitidos na natureza exclusivamente por tripses de maneira circulativa/propagativa, isto é, o vírus também se multiplica no vetor. Uma particularidade do tripses vetor é que ele só se torna virulífero e apto a transmitir o vírus por toda a sua vida, se foi infectado durante o estágio larval. A literatura descreve pelo menos seis espécies de tripses vetores de tospovírus, mas, em tomate, duas têm grande importância: *Frankliniella shultzei* e *F. occidentalis*. A prevalência de espécies de tospovírus é variável de região para região, em virtude de as diferentes espécies de tripses transmitirem as de tospovírus com distintas eficiências.

As perdas causadas por tospovírus são muito variáveis, mas podem ser totais. Em geral, quanto mais precocemente as plantas de tomate são infectadas, maior a redução na produtividade. As epidemias de tospovírus são cíclicas e geralmente ocorrem

após um verão muito quente, que permite um alto incremento na população do tripses vetor, associado à presença do vírus em várias culturas e plantas daninhas vizinhas ao campo.

Os sintomas causados por tospovírus em tomate variam de acordo com a cultivar, idade da planta, temperatura e espécie de tospovírus envolvida. Os sintomas mais comuns no tomate são arroxamento ou bronzeamento das folhas, ponteiro atrofiado e virado para baixo (vira-cabeça), redução geral no porte da planta e lesões necróticas nas hastes e folhas, que podem levar à morte da planta (Fig. 24). Os frutos,



Figura 24 - Vira-cabeça em planta

quando verdes, apresentam lesões escuras irregulares, deprimidas e secas. Quando maduros, apresentam lesões anelares concêntricas de fácil identificação (Fig. 25). Frequentemente ocorrem infecções mistas de tospovírus com geminivírus.

Controle

- produzir mudas em viveiro à prova de tripses e em local isolado de campos cultivados com plantas hospedeiras;



Figura 25 - Vira-cabeça em frutos

- controlar adequadamente as plantas daninhas e eliminar os restos culturais são importantes medidas para eliminar fontes de vírus no local do novo plantio;
- utilizar inseticidas somente na fase inicial da cultura (sementeira) e até 30 dias após o transplantio para o campo. Em plantio direto, proteger a planta com pulverizações semanais até a floração;
- utilizar variedades com resistência (relação disponível em catálogos de companhias de sementes);
- não efetuar novos plantios ao lado de campos de tomate abandonados ou com alta incidência de vira-cabeça.

Mosaico-do-fumo e mosaico-do-tomateiro

O mosaico-do-fumo e mosaico-do-tomateiro são doenças causadas por *tobamovirus* e duas espécies de vírus destacam-se em condições brasileiras: *tobacco mosaic virus* e *tomato mosaic virus*. Geralmente, é bastante comum as plantas permanecerem assintomáticas, mas quando mostram sintomas, observam-se mosaico, rugosidade, amarelecimento e crescimento reduzido da planta. Nos frutos, normalmente não se observam sintomas. Outros vírus que infectam o tomate também podem induzir sintomatologia semelhante aos tobamovírus.

Na natureza, esses vírus não têm vetor

natural e são transmitidos somente através de contato mecânico entre plantas, mãos de operários (principalmente fumantes), operações na cultura, instrumentos cortantes e implementos utilizados durante os tratos culturais. Uma importante fonte de transmissão é através de semente contaminada por esses vírus. A eficiência de transmissão é muito alta podendo chegar a até 100% de infestação. Os tobamovírus apresentam um amplo círculo de hospedeiros, mas a maioria das espécies suscetíveis estão na família Solanaceae. Restos de cultura contaminados com o vírus, mesmo secos, podem infectar por vários anos.

Controle

- a) utilizar sementes com sanidade comprovada;
- b) fazer o tratamento preventivo das sementes em solução contendo 10% de fosfato trisódico (Na_3PO_4), por 15 minutos, ou com uma solução 0,6 N de ácido clorídrico por 3 horas em locais com alta incidência de tobamovírus;
- c) manter sempre limpas as mãos, instrumentos e implementos, lavando-os com sabão ou detergente, após cada operação, e nunca fumar durante o manuseio das mudas;
- d) não efetuar novos plantios de tomate no mesmo local onde houve alta incidência de tobamovírus;
- e) utilizar variedades resistentes (relação disponível em catálogos de companhias de sementes).

Risca-do-tomateiro

A risca-do-tomateiro trata-se de uma estirpe do vírus Y da batata, *potato virus Y* (PVY), que ocorre também em outras solanáceas cultivadas ou daninhas. Este vírus apresenta importância regional, e uma vez a planta infectada no estágio inicial de desenvolvimento, a perda é total. A sintomatologia pode variar desde mosaico até necrose generalizada das nervuras de folhas e hastes que torcem para baixo. Em tomate

estaqueado, os produtores referem a esses sintomas como “pinheirinho” (Fig. 26). Nesse estágio, é bastante fácil a identificação do vírus, mas é importante lembrar que infecções mistas com geminivírus e tospovírus ocorrem com frequência.



Foto: Antônio Ávila

Figura 26 - Risca-do-tomateiro em folha

A transmissão deste vírus dá-se principalmente por pulgões alados de forma não persistente. Nesse caso, o pulgão é capaz de adquirir e transmitir o vírus em poucos segundos, sem período de latência. Se o pulgão se alimentar em outra planta infectada, ele perderá a capacidade de transmitir o vírus após algumas poucas picadas de prova. Não há relato da transmissão deste vírus pela semente.

Controle

- a) produzir mudas em viveiro à prova de pulgões e em local isolado de campos cultivados com plantas hospedeiras;
- b) controlar adequadamente as plantas daninhas e eliminar os restos culturais são importantes medidas para eliminar fontes de vírus no local do novo plantio;

- c) não efetuar novos plantios ao lado de campos de tomate abandonados ou com alta incidência de risca-do-tomateiro;
- d) utilizar variedades com resistência (relação disponível em catálogos de companhias de sementes).

A utilização de inseticidas não tem nenhum efeito preventivo contra a virose, pois trata-se de transmissão não persistente.

Topo-amarelo e amarelo-baixeiro

Os vírus causadores das enfermidades topo-amarelo e amarelo-baixeiro estão classificados no grupo *Luteovirus*, e o agente causal da doença é um variante do vírus-do-enrolamento-da-folha da batata, *potato leaf roll virus*. Esta doença apresenta uma importância regional e nos últimos anos não tem sido um problema na maioria das regiões produtoras de tomate envarado ou indústria. Quando a infecção ocorre mais no final do ciclo da cultura, as perdas são desprezíveis. Os sintomas de topo-amarelo caracterizam-se pela presença de folíolos pequenos com bordas amareladas e enroladas para cima, na região superior da planta, assemelhando-se a pequenas colheiras. Esses sintomas podem ser facilmente confundidos com aqueles provocados por geminivírus. As plantas com amarelo-baixeiro apresentam as folhas inferiores geralmente amareladas e cloróticas, como acontece quando atacadas por crinivírus, sugerindo tratar-se de deficiência mineral. (Fig. 27). Estes sintomas podem ser confundidos com os causados por crinivírus em tomate.

Os dois variantes do vírus são transmitidos por pulgão de forma persistente. Isso significa que, uma vez adquirido o vírus, o pulgão passa a transmiti-lo por toda a vida. Nesse caso, o pulgão necessita alimentar-se por períodos mais longos (minutos a horas), passando por um período de latência também de horas.



Figura 27 - Topo-amarelo do tomateiro

Controle

- produzir mudas em viveiro à prova de pulgão e em local isolado de campos cultivados com plantas hospedeiras;
- controlar adequadamente as plantas daninhas e eliminar os restos culturais são importantes medidas para eliminar fontes de vírus no local do novo plantio;
- utilizar inseticidas somente na fase inicial da cultura (sementeira) e até 30 dias após o transplante para o campo. Em plantio direto, deve-se proteger a planta com pulverizações semanais até a floração;
- não efetuar novos plantios ao lado de campos de tomate abandonados ou com alta incidência dessas viroses.

Geminiviroses

As geminiviroses que ocorrem no tomateiro no Brasil estão classificadas na família Geminiviridae, gênero *Begomovirus*. No Brasil, a primeira ocorrência de geminivírus em tomate, transmitido pela mosca-branca (*Bemisia tabaci*), foi na década de 70 (*tomato golden mosaic virus*). Esse quadro mudou drasticamente na última década com a introdução de um variante de *B. tabaci* denominado “biotipo B”, também referido como *B. argentifolli*. Esse novo

biotipo, de difícil controle, apresenta uma alta mobilidade e taxa de multiplicação, além de um amplo círculo de hospedeiros que inclui o tomate e dezenas de espécies de plantas daninhas. Essa situação favoreceu o aparecimento de grandes epidemias causadas por geminivírus, facilitada pelo fato de as cultivares utilizadas no país não apresentarem resistência ao vírus. Perdas consideráveis, até mesmo totais, ocorrem com frequência quando a infecção acontece no início do ciclo da cultura. No presente, epidemias de geminivirose têm sido observadas em praticamente todos os Estados brasileiros que cultivam o tomate.



Figura 28 - Geminivírus em folhas de tomateiro

Pelo menos sete novas espécies de begomovírus foram completas ou parcialmente caracterizadas no Brasil, sendo elas: *tomato mottle leaf curl virus* (TMoLCV), *tomato crinkle virus* (ToCV), *tomato chlorotic mottle virus* (TCMV), *tomato severe mosaic virus* (TSMV), *tomato infectious yellows virus* (TIYV), *tomato chlorotic vein virus* (TCVV) e *tomato rugose mosaic virus* (TRMV).

A maioria dessas espécies, muito provavelmente, foi transferida pelo biotipo B de espécies daninhas para o tomateiro. A médio prazo, espera-se que algumas espécies venham a prevalecer, como por exemplo o TCMV no estado de Minas Gerais. Embora sejam encontradas plantas com sintomas semelhantes ao *tomato yellow leaf curl virus*, descrito como um importante begomovírus no Hemisfério Norte, essa espécie ainda não foi detectada no Brasil. A grande maioria das espécies causa sintomatologia muito semelhante, sendo necessários testes em laboratório para identificação geral ou específica desses vírus. As plantas infectadas geralmente apresentam clorose das nervuras, iniciando-se na base do limbo foliar, mosaico-amarelo ou mosqueado-clorótico, redução do tamanho dos folíolos que se apresentam enrugados (Fig. 28) ou com os bordos voltados para cima na forma de colher. Quando a infecção acontece no início do ciclo da planta, ocor-

re paralisação do crescimento. Frequentemente, observam-se infecções mistas com tospovírus e potyvírus.

Controle

- produzir mudas em viveiro à prova de mosca-branca e em local isolado de campos cultivados com plantas hospedeiras;
- controlar adequadamente as plantas daninhas e eliminar os restos culturais para evitar fontes de vírus no local do novo plantio;
- utilizar variedades com resistência (relação disponível em catálogos de companhias de sementes);
- não efetuar novos plantios ao lado de campos de tomate abandonados ou com alta incidência de geminivíroses;
- utilizar inseticidas de diferentes princípios ativos (carbamatos, fosforados, piretróides), de óleos e detergentes neutros, e adotar técnicas de manejo integrado da praga (MIP).

CONTROLE DAS DOENÇAS DO TOMATEIRO EM CULTIVO ORGÂNICO

A vulnerabilidade do tomateiro a um grande número de doenças de várias ori-

gens faz com que o cultivo orgânico dessa hortaliça seja muito difícil. Existem tentativas de cultivo dessa hortaliça que alcançaram sucesso, utilizando produtos naturais para controle de pragas e doenças. Naturalmente, a observância das práticas culturais de controle fitossanitário é essencial e condicionadora do sucesso da atividade. Dentre elas destacam-se a época de plantio, o isolamento de cultivos mais antigos de tomate e a rotação de culturas. A qualidade dos frutos e a produtividade ainda têm sido inferiores ao do cultivo convencional, porém com compensação nos preços obtidos. Uma das limitações ao cultivo orgânico é a falta de cultivares adaptadas ao sistema, principalmente com resistência às principais doenças da parte aérea.

REFERÊNCIA

AGROFIT. **Controle de pragas e doenças**. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://masrv60.agricultura.gov.br/agrofit>>. Acesso em: 2002.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BLANCARD, D. **Maladies de la tomate**. Montfavet: INRA - Station de Pathologie Vegetale, 1988. 212p.

CHUPP, C.; SHERF, A.F. **Vegetable diseases**

and their control. New York: Ronald Press, 1960. 693p.

DIXON, G.R. **Vegetable crop diseases**. Westport: AVI, 1981. 404p.

INFORME AGROPECUÁRIO. Doenças de hortaliças 3. Belo Horizonte: EPAMIG, v.18, n.184, 1996.

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

LOPES, C.A.; QUEZADO-SOARES, A.M. **Doenças bacterianas das hortaliças: diagnose e controle**. Brasília: EMBRAPA-CNP/EMBRAPA-SPI, 1997. 70p.

_____; SANTOS, J.R.M. dos. **Doenças do tomateiro**. Brasília: EMBRAPA-CNP/EMBRAPA-SPI, 1994. 61p.

UNIVERSIDADE DA CALIFORNIA. **Integrated pest management for tomatoes**. Berkeley, 1982. 104p. (University of California. Publication, 3274).

WALKER, J.C. **Diseases of vegetables crops**. New York: McGraw-Hill, 1952. 529p.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. **Controle integrado das doenças das hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 122p.

_____; _____. (Ed.). **Controle de doenças de plantas**. Viçosa, MG, UFV, 2000. v.1, 444p.

Boletim Técnico

Pedidos: Telefax (31) 3488 6688



Ecologia e Manejo de Cupins de Montículo em Pastagens



Nim: alternativa no controle de pragas e doenças



Diagnóstico Nutricional da Videira



Calagem e Adubação para Videira e Fruteiras de Clima Temperado



A Cultura da Amora-preta



Diagnóstico Nutricional da Bananeira 'Prata-Anã' para o Norte de Minas