

Manual de Fitopatologia

Volume 2 

Doenças das Plantas Cultivadas

Quinta edição

L. Amorim
J.A.M. Rezende
A. Bergamin Filho
L.E.A. Camargo
(Editores)

Departamento de Fitopatologia e Nematologia
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de São Paulo



2016

Editora Agronômica Ceres Ltda
Ouro Fino - MG

VIRA-CABEÇA - *Tomato spotted wilt virus - TSWV, Tomato chlorotic spot virus - TCSV, Groundnut ringspot virus - GRSV e Chrysanthemum stem necrosis virus - CSNV*

A doença é conhecida como “vira-cabeça” devido à curvatura do ponteiro da planta e é causada por vírus do gênero *Tospovirus*. Esses vírus são transmitidos por tripses e a doença é considerada como um dos principais problemas fitossanitários da cultura, principalmente nos períodos mais quentes do ano, afetando a produção e a qualidade dos frutos e resultando em perdas econômicas significativas. Infecções precoces do vírus em mudas podem resultar em até 100% de perdas. O grande número de plantas hospedeiras que atuam como reservatório dos vírus e dos vetores em campo dificultam o controle da doença e o desenvolvimento de cultivares resistentes, além de propiciar a ocorrência de epidemias, na presença de vetores na região. Nos últimos dois anos tem-se observado alta incidência da doença e elevadas populações de tripses em áreas produtoras de tomate em várias regiões brasileiras.

Sintomas - Os sintomas consistem de bronzeamento nas folhas do ápice, onde há o desenvolvimento de numerosas lesões necróticas pequenas de coloração marrom escura (e-Foto 70.8). Posteriormente, as lesões coalescem com a formação de extensas áreas necrosadas (Prancha 70.2). O ponteiro pode se curvar e morrer (e-

Foto 70.9). Verifica-se ainda redução do tamanho das folhas e presença de anéis cloróticos e/ou necróticos, às vezes concêntricos, no limbo foliar. Arroxamento das folhas também pode ser visualizado em plantas infectadas. Hastes, pecíolos (e-Foto 70.10), pedúnculos e cálices (e-Foto 70.11) podem apresentar manchas escuras irregulares. Plantas apresentam desenvolvimento reduzido (nanismo; e-Foto 70.12) quando comparadas a plantas saudáveis. Quando a infecção ocorre no estágio de mudas, os sintomas são mais sérios e a produção é severamente comprometida, podendo não haver produção de frutos e, em muitos casos, ocorrer morte da planta. Quando as plantas são infectadas após o pegamento dos frutos, a qualidade dos frutos é reduzida devido à presença de anéis (Prancha 70.3) e lesões cloróticas e/ou necróticas em frutos verdes (e-Foto 70.13) e maduros (e-Foto 70.14). É possível que o desenvolvimento da doença ocorra de forma assimétrica, em que severas distorções foliares estejam presentes em apenas um lado da planta. Não é possível identificar a espécie do vírus apenas com a análise dos sintomas, pois todas as quatro espécies de tospovírus produzem em tomateiro sintomas semelhantes.

Etiologia - Sintomas da doença foram observados pela primeira vez na Austrália, em 1915. Inicialmente, a doença ocorria em regiões de clima tropical e subtropical. Entretanto, com a introdução e expansão da espécie de tripses vetora do vírus *Frankliniella occidentalis* no Hemisfério Norte, verificou-se a disseminação da doença para diversas espécies de plantas cultivadas. Atualmente, o vira-cabeça é de ocorrência mundial. No Brasil, a doença foi relatada pela primeira vez infectando plantas de fumo, em 1937, e hoje é de ocorrência generalizada também em tomateiro. A doença vira-cabeça descrita no início do século XX, na Austrália, teve sua etiologia viral determinada em 1930, com a identificação da espécie *Tomato spotted wilt virus* - TSWV (gênero *Tospovirus*; família *Bunyaviridae*), que se tornou o único membro do gênero, até a caracterização de outras espécies. Essas análises foram realizadas considerando propriedades sorológicas e moleculares para identificar e estabelecer taxonomicamente diferenças entre espécies antes consideradas estirpes de TSWV, como o *Impatiens necrotic spot virus* (INSV), ainda não relatado no Brasil, e posteriormente, *Groundnut ringspot virus* (GRSV) e *Tomato chlorotic spot virus* (TCSV).

As espécies de tospovírus mais importantes infectando tomateiro no Brasil são *Tomato spotted wilt virus* (e-Extra A9 e e-Extra C3), *Groundnut ringspot virus* e *Tomato chlorotic spot virus*. Entretanto, a prevalência de cada uma dessas espécies pode variar segundo a região de ocorrência. Os últimos levantamentos de tospovírus em tomateiro no País realizados na década de 1990 revelaram a predominância do GRSV em lavouras do Estado da Bahia e Pernambuco, enquanto que o TSWV foi mais frequente em lavouras do Distrito Federal e Paraná e o TCSV, no Estado de São Paulo e Rio Grande do Sul. A espécie *Chrysanthemum stem necrosis virus* (CSNV), inicialmente descrita em crisântemo no País, também já foi relatada infectando tomateiro. A ocorrência de CSNV foi observada em lavouras do Estado de Minas Gerais, porém a infecção em tomateiro por esse vírus é pouco frequente. O genoma dos tospovírus é tripartido, sendo constituído por fitas simples de RNA com polaridade negativa ou ambisense, individualmente encapsidados, totalizando 17 kb, que se encontra envolto por envelope originado do hospedeiro. A partícula é esférica ou pleomórfica, medindo 80-120 nm em diâmetro e a sua superfície é coberta por projeções formadas por glicoproteínas.

A dispersão dos tospovírus entre plantas no campo é feita por espécies de tripses (Thysanoptera: Thripidae). Pelo menos nove espécies de tripses estão associadas com a transmissão de tospovírus em tomateiro: *Frankliniella bispinosa*, *F. cefalica*, *F. fusca*, *F. gemina*, *F. intonsa*, *F. occidentalis*, *F. schultzei*, *Thrips setosus* e *T. tabaci*. Em tomateiro no Brasil, além de *F. schultzei*, a espécie *F. occidentalis* também é importante, considerando sua ampla distribuição e sua capacidade de transmitir a maioria das espécies desses vírus. A transmissão é realizada de maneira circulativa-propagativa. Os vírus se multiplicam na planta infectada e também no tripses vetor. O tripses deposita os seus ovos na planta, onde eclodem dentro de 2 a 3 dias. A aquisição dos vírus pelo tripses ocorre quando o inseto, no estágio larval, se alimenta em planta infectada por um período mínimo de 15 minutos. A aquisição do vírus nesse estágio de desenvolvimento do inseto é necessária para que possa ser transmitido posteriormente. Dessa forma, o período de incubação ou latência pode variar de 3 a 10 dias, no qual os vírus se multiplicam no corpo do inseto, sendo retidos, mesmo após as ecdises, durante todas as fases de desenvolvimento do vetor. O ciclo de vida do tripses, de ovo a adulto, varia de 20 a 30 dias. Ao atingir o estágio adulto, o tripses torna-se virulífero, ou seja, apto a transmitir os vírus, por toda sua vida, ao se alimentar em plantas saudáveis. Apenas adultos virulíferos, e em algumas ocasiões também ninfas de segundo instar, são capazes de transmitir os vírus. O vento é o principal agente disseminador dos tripses a longas distâncias. Os tospovírus não são transmitidos aos descendentes do inseto. Não há relatos de transmissão desses vírus em sementes.

Os tospovírus possuem ampla gama de plantas hospedeiras, sendo capazes de infectar espécies cultivadas de significativo valor comercial, bem como plantas silvestres e daninhas. Entre as espécies economicamente

importantes estão tomateiro, alface, batateira, fumo, pimentão, pimenta, amendoim e crisântemo, nas quais a infecção pode resultar em perdas significativas na produção. Além dessas plantas, esses vírus já foram detectados em culturas como ervilha, grão-de-bico, lentilha, almeirão, coentro, berinjela e jiló. Esses vírus podem infectar várias espécies daninhas como joá de capote, maria-pretinha (*Solanum americanum*), figueira do inferno, caruru (*Amaranthus* spp.), picão (*Bidens pilosa*), beldroega (*Portulaca oleracea*), serralha (*Sonchus oleraceus*), bela-emília (*Emilia sonchifolia*), santa-maria (*Chenopodium ambrosioides*), mostarda (*Brassica campestris*), entre outras. Entre as espécies de tospovírus já relatadas, o TSWV possui o maior círculo de plantas hospedeiras, sendo capaz de infectar mais de 1.000 espécies em 85 famílias botânicas, incluindo mono- e dicotiledôneas, apresentando distribuição mundial.

A diagnose de infecção por tospovírus é feita pela utilização de métodos biológicos, sorológicos e moleculares. Esses vírus podem ser transmitidos mecanicamente e a análise de sintomas nas seguintes plantas indicadoras tem valor diagnóstico: *Datura stramonium* (e-Foto 70.15), *D. metel*, *Nicotiana rustica* (e-Foto 70.16), *N. tabacum* var. TNN, *N. glutinosa*, *N. benthamiana* e *Nicandra physaloides* (e-Foto 70.17). O teste sorológico *double antibody sandwich - Enzyme-linked immunosorbent assay* (DAS-ELISA) com a utilização de antissoros policlonais contra a proteína do nucleocapsídeo é o teste mais empregado na detecção das espécies de tospovírus. No entanto, não é possível a identificação precisa em nível de espécie, devido à reação cruzada que pode ocorrer em teste sorológico quando se utiliza antissoros policlonais. Testes moleculares, como a transcrição reversa seguida de reação em cadeia da polimerase (RT-PCR), também são muito usados e, por serem mais sensíveis e específicos, são mais confiáveis para serem usados para a diferenciação de espécies.

Controle - Como não existem medidas curativas para as doenças de origem viral, as medidas de controle a serem adotadas devem ser de caráter preventivo e quando utilizadas de maneira integrada visam reduzir e/ou evitar a introdução da doença na lavoura e o seu estabelecimento na cultura. O controle de tospovírus é complexo quando se consideram fatores como o vasto número de espécies de plantas que são capazes de infectar, as diferentes espécies dos vírus que infectam o tomateiro, a ampla distribuição desses vírus e as várias espécies do inseto vetor que são capazes de transmiti-los. Recomenda-se proteger as plantas por ocasião do estabelecimento da sementeira, procurando um local isolado e distante de plantios mais velhos e infectados de tomateiro ou de outras culturas que sejam hospedeiras do vírus (pimenta; pimentão; alface; batata) e do vetor (cebola; alho; ervilha; pimentão) visando evitar a infecção precoce das plantas. Mudanças de alta qualidade e livres de vírus, produzidas por viveiristas profissionais (e-Foto 70.6) em todo o País, devem ser preferidas. Deve-se ainda proteger as mudas na sementeira e também após o seu transplantio para o campo, com a aplicação de inseticidas, visando controlar o trips. O plantio deve ser realizado longe de outros plantios de tomateiro, pimenteira e pimentão. Caso não seja possível, as plantas mais novas devem ser posicionadas em direção contrária ao vento, visando evitar a migração do trips vetor para a nova lavoura. A remoção de plantas infectadas da lavoura, prática conhecida como “roguing”, deve ser realizada para reduzir as fontes de inóculo do vírus na área de plantio e dessa forma evitar a disseminação do vírus pelo inseto-vetor a partir desses focos iniciais de infecção. As plantas devem ser cortadas na sua base, acondicionadas imediatamente em sacos plásticos e destruídas - queimadas ou enterradas. As plantas doentes coletadas não podem entrar em contato com as plantas sadias, pois podem conter trips transmissores e aumentar a disseminação do vírus. O “roguing” deve ser feito durante todo o cultivo de tomateiro, principalmente no início do ciclo, quando o resultado na redução da dispersão do vírus é mais efetivo. Recomenda-se a realização do “roguing” inclusive em cultivo de tomateiro rasteiro. Caso novos plantios sejam realizados em áreas próximas, a remoção das plantas doentes deve ser feita continuamente para diminuir a fonte de vírus na lavoura. Inseticidas específicos podem ser usados ao se constatar a presença dos trips na lavoura. Logo após a colheita, os restos culturais devem ser imediatamente destruídos. Os plantios abandonados (e-Foto 70.7) devem ser destruídos, assim como as plantas que sejam hospedeiras dos tospovírus e do trips, dentro da lavoura e nas áreas circunvizinhas ao plantio. A rotação com culturas que não sejam suscetíveis ao vírus e nem à colonização pelo vetor deve ser realizada. É recomendável juntamente com todas as medidas citadas anteriormente a utilização de cultivares resistentes ao vírus. Fontes de resistência aos tospovírus têm sido identificadas em *Solanum* (Seção *Lycopersicon*). Resistência de amplo-espectro às quatro espécies de tospovírus é conferida pelo gene *Sw-5* derivado de *S. peruvianum*, que tem sido introduzido em cultivares comerciais em programas de melhoramento. Atualmente, há algumas cultivares com resistência derivada do gene *Sw-5*. Em condições favoráveis à ocorrência da doença, podem-se observar sintomas de manchas cloróticas/necróticas em forma de anel em frutos de plantas resistentes sem, contudo, haver expressão de sintomas nas folhas (Prancha 70.3).