

2 DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS

Mirtes Freitas Lima
Wellington Antonio Moreira

INTRODUÇÃO

A intensificação das técnicas de produção na cultura da videira (*Vitis vinifera*), no Submédio do Vale do São Francisco, aliada à tecnologia de produção, que propicia 2,5 safras ao ano, favorecem o surgimento de problemas fitossanitários nesta cultura.

Até o ano de 1998, as doenças causadas por bactérias não possuíam grande importância para a cultura da videira no Brasil. Apenas alguns relatos da ocorrência de galhas causadas por *Agrobacterium* sp., que infecta plantas de videira, haviam sido feitos. Entretanto, foram verificados danos significativos. O cancro-bacteriano causado por *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* em videira no Submédio do Vale do São Francisco foi, em 1998, a primeira bacteriose que causou prejuízos ao cultivo da videira no Brasil.

Além dessas doenças, há duas outras bacterioses relevantes em videira: o mal-de-pierce, causado por *Xylella fastidiosa*, de importância quarentenária no Brasil, e a queima-bacteriana ocasionada por *Xanthomonas ampelina* (= *Xylophilus ampelinus*). Essas bacterioses já foram registradas em parreirais de vários países. Entretanto, até o momento, nenhuma delas foi detectada em videira no Brasil. Nesse capítulo serão descritas as doenças causadas por bactérias e que ocorrem em videira no País, especialmente no Submédio do Vale do São Francisco, assim como as medidas para o seu manejo.

DESCRIÇÃO E MEDIDAS DE CONTROLE

Cancro-bacteriano (*Xanthomonas campestris* pv. *viticola*)

No início de 1998, foi detectado em parreirais do Submédio do Vale do São Francisco, o cancro-da-videira, causado por *X. campestris* pv. *viticola*. As variedades mais afetadas foram Red Globe e as sementes, principalmente aquelas oriundas de Thompson Seedless, nas quais foram verificados prejuízos de 10% a 100%, de acordo com a variedade e o nível de infecção nas plantas. No Brasil, essa foi a primeira detecção da doença, que passa a ser a primeira bacteriose com incidência expressiva e significado econômico, em videira. Há suspeita de que a doença já estivesse presente naquela região, em 1996 e 1997, sem ter sido detectada. A doença já foi constatada em parreirais dos municípios de Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, no Estado de Pernambuco, nos municípios de Curaçá, Casa Nova, Sento Sé e Juazeiro, no Estado da Bahia e também no Estado do Piauí, em mudas oriundas da região de ocorrência da doença.

Fora do Brasil, são poucas as informações sobre a doença, considerando que a sua distribuição geográfica limita-se à Índia, onde foi relatada por Nayudu, em 1972, entretanto, sem causar grandes prejuízos em videira naquele País. Essa carência de informações dificulta o estabelecimento de estratégias para o manejo da doença.

Sintomatologia

Nas folhas há o surgimento de pequenas manchas angulares escuras (1 a 2 mm de diâmetro), circundadas ou não por halo amarelado, distribuídas na folha, entre as nervuras (Fig. 1A). Essas manchas, quando coalescem, causam crestamento e morte de grandes áreas da folha. Ainda nas folhas, são observadas manchas necróticas setoriais, de cor parda (Fig. 1B).

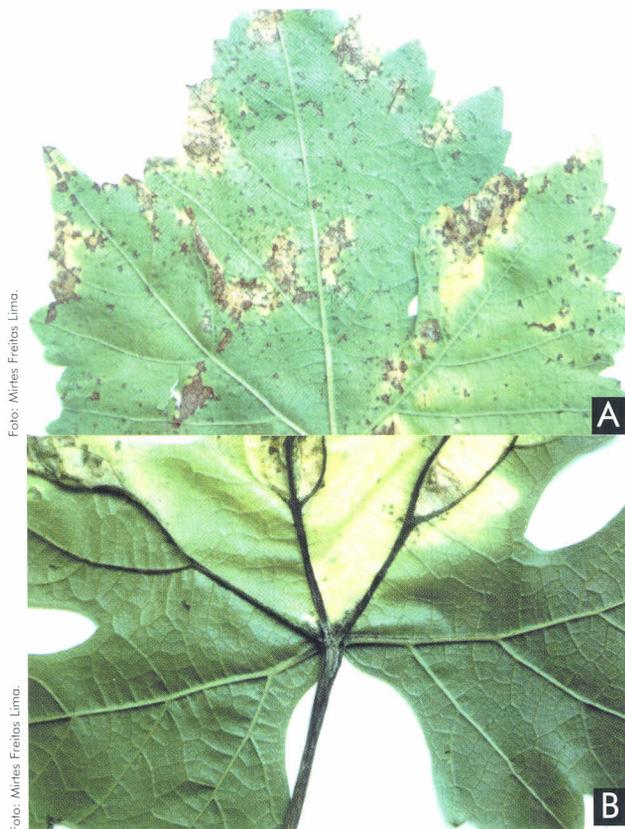


Foto: Mirtes Freitas Lima.

Foto: Mirtes Freitas Lima.

Fig. 1. Sintomas de manchas angulares (A) e lesão setorial (B) em folhas da variedade Red Globe naturalmente infectada em campo com o cancro-bacteriano, causado por *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*.

Mais tarde, os sintomas podem surgir nas nervuras, particularmente, nas principais e nos pecíolos das folhas, como manchas escuras alongadas e irregulares que, em seguida, evoluem formando os cancos (Fig. 2A e 2B). Em estágios mais avançados de infecção, as folhas tornam-se amareladas e caem.

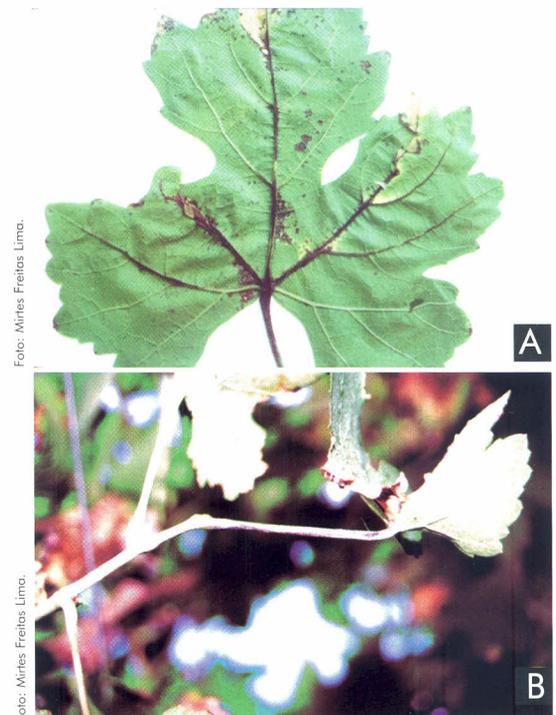


Foto: Mirtes Freitas Lima.

Foto: Mirtes Freitas Lima.

Fig. 2. Sintomas de necrose nas nervuras (A) e no pecíolo (B) das folhas da variedade Red Globe naturalmente infectadas em campo com o cancro-bacteriano, causado por *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*.

Em ramos verdes, surgem estrias e/ou manchas escuras irregulares, cujas áreas, mais tarde, tornam-se necróticas (Fig. 3A e 3B).



Foto: Mirtes Freitas Lima.

Foto: Mirtes Freitas Lima.

Fig. 3. Sintomas de necrose (A) e de cancos em ramos verdes (B) da variedade Red Globe naturalmente infectada em campo com o cancro-bacteriano, causado por *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*.

Em ramos verdes e maduros, há o desenvolvimento de cancos, com fendilimentos longitudinais e coloração negra que, com o agravamento da infecção, gradualmente, alargam-se expondo os tecidos internos (Fig. 4A e 4B). Nesses cancos, a bactéria permanece latente e inerte durante o período seco do ano e, com a ocorrência de chuvas, verifica-se abundante exsudação. A infecção pode atingir o sistema vascular da planta, tornando-se sistêmica. Em corte longitudinal de ramos infectados, principalmente próximo aos cancos, constata-se a presença de descoloração vascular, em uma pequena extensão.



Fig. 4. Cancros em ramos maduros (A) e no tronco (B) de plantas da variedade Red Globe naturalmente infectadas em campo com o cancro-bacteriano, causado por *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*.

Na inflorescência ocorre necrose e os sintomas podem surgir a partir da extremidade em direção à base (Fig. 5A). Na ráquis ou engaço dos cachos verificam-se sintomas similares aos observados em

ramos, com a presença de manchas escuras e a formação de cancos (Fig. 5B). Em bagas, podem ocorrer lesões escuras e levemente arredondadas. Em cachos já formados, há murcha de bagas, após necrose da ráquis e dos pedicelos. O ataque da doença é mais intenso nos frutos, quando a infecção ocorre no início da frutificação, e os sintomas são constatados na extremidade dos cachos ou no ponto de inserção do pedúnculo no ramo.



Fig. 5. Sintomas de necrose em inflorescência (A) e de cancos na ráquis (B) de cacho da variedade Red Globe naturalmente infectada em campo com o cancro-bacteriano, causado por *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*

Os sintomas causados por *X. campestris* pv. *viticola* variam em intensidade, de acordo com a variedade de uva afetada. A variedade Red Globe e algumas variedades sem sementes, principalmente aquelas oriundas da 'Thompson Seedless', mostraram-se mais sensíveis à doença, apresentando incidência de até 100% em alguns

parreirais. Focos da doença foram também verificados em plantas das variedades Itália, Festival, Brasil, Piratininga, Patrícia, Benitaka, Ribier, Superior e Catalunha, entretanto com incidência bastante variável, sobretudo, em Itália e Benitaka, que apresentaram, inicialmente, maior tolerância à doença quando comparadas às outras variedades.

Em porta-enxertos, foi detectada a presença da bactéria em plantas da variedade Tropical 572 com copa de Red Globe infectada com a bactéria. Em 1998, apenas infecção latente foi detectada em plantas dessa variedade de porta-enxerto, ou seja, as plantas eram portadoras sem sintomas. Posteriormente, no ano 2000, foram observados em campo sintomas de cancos em plantas dessa mesma variedade de porta-enxerto, com ou sem copa, de Red Globe, em dois parreirais do Submédio do Vale do São Francisco.

O principal prejuízo verificado, em variedades suscetíveis à doença, é a redução na produção. Plantas infectadas, geralmente, produzem cachos com sintomas de cancro no engaço, inutilizando os frutos para a comercialização.

No Submédio do Vale do São Francisco, a incidência e a severidade de sintomas da doença em variedades suscetíveis têm sido maior no primeiro semestre do ano, devido à ocorrência de chuvas, condição que propicia a disseminação e a penetração da bactéria na planta.

Epidemiologia

O agente causal do cancro-bacteriano da videira, no Brasil, foi identificado, segundo testes bioquímicos, fisiológicos e de patogenicidade, como *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* (Nayudu) Dye. Considerando a nomenclatura proposta por Vauterin et al. (1995), o patógeno pode ser referido como *X. sp. pv viticola* (Nayudu) Vauterin et al. A bactéria produz colônias arredondadas,

convexas, brilhantes e de bordos lisos (Fig. 6). É gram-negativa e apigmentada, ou seja, não produz o pigmento xanthomonadina e possui um flagelo polar (Nayudu, 1972). Apresenta crescimento em 48 a 72 horas, à temperatura de 28°C e 33°C.



Foto: Milton Freites Lima.

Fig. 6. Colônias de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* em meio nutriente – agar.

A bactéria é disseminada por meio de material propagativo de copa e de porta-enxertos infectados, utilizados em enxertia e na formação de mudas.

O surgimento de sintomas da doença é favorecido por condições de alta umidade, o que propicia a disseminação do patógeno e a ocorrência de infecção na planta. A disseminação da bactéria, entre plantas dentro de um mesmo parreiral ou entre áreas próximas, é favorecida por ventos fortes associados a chuvas. Essas mesmas condições podem também causar fermentos no limbo foliar, promovendo a entrada da bactéria na planta. Entre plantas, a disseminação se dá também por respingos de chuva ou de irrigação sobrecopa; durante a torção de ramos; por meio de tesouras utilizadas nas operações de desbrota, poda de ramos, raleio de bagas e colheita; por canivetes utilizados em enxertias; por implementos agrícolas e por trabalhadores durante a realização dos trabalhos culturais. Apesar do curto período de chuvas no Submédio do Vale do São Francisco, sintomas da doença, não raro, podem surgir em parreirais ainda não infectados, após a ocorrência de algumas chuvas, seguindo operações como desbrota ou poda.

Partes de plantas infectadas, como folhas, frutos e pedaços de ramos, aderidos em contentores, ferramentas e implementos agrícolas, podem transportar a bactéria de uma área para outra.

Os sintomas da doença em variedades suscetíveis foram observados após a primeira poda, durante a floração, no início da frutificação na fase de chumbinho, no raleio de bagas e, em alguns casos, na maturação dos cachos e na fase de repouso, entretanto, sempre associados à ocorrência de chuvas no período. O desenvolvimento da doença é favorecido por condições de irrigação sobrecopa, como aspersão convencional e pivô central.

A bactéria permanece nas plantas infectadas de um ciclo para outro, podendo também sobreviver como epífita em órgãos da parte aérea de plantas de videira. A poda curta de ramos em plantas infectadas, deixando-se ramos com cerca de 20 cm, assim como também as podas drásticas não têm evitado a reincidência de sintomas da doença nas brotações dos ciclos posteriores. A bactéria ainda pode permanecer latente em algumas variedades de porta-enxerto.

O patógeno possui como hospedeiros naturais videira (*Vitis vinifera*), neem (*Azadirachia indica*) e *Phyllanthus maderaspatensis* (Euphorbiaceae). Na Índia, o neem, utilizado como quebra-vento e como inseticida natural, é hospedeiro dessa bactéria exibindo sintomas semelhantes aos observados em videiras infectadas. No Brasil, inoculações artificiais de *X. campestris* pv. *viticola* resultaram em infecção em mangueira (*Mangifera indica*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), cajá-manga (*Spondias dulcis*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e neem (Araújo et al., 1999; Malavolta Jr. et al., 2000). Algumas dessas espécies ocorrem naturalmente no Submédio do Vale do São Francisco, outras são amplamente cultivadas em toda a região, como a mangueira.

Controle

Atualmente, o cancro-bacteriano é um dos principais problemas fitossanitários da cultura da videira em áreas irrigadas no Submédio do Vale do São Francisco. Nessa região, o período mais favorável ao desenvolvimento da infecção é o primeiro semestre do ano, durante as chuvas. Operações que ocasionam ferimentos nas plantas, como desbrota e poda, realizadas nesse período, em variedades suscetíveis, podem propiciar a ocorrência da doença. O período seco é a época mais propícia ao manejo dessa doença.

No Submédio do Vale do São Francisco, algumas medidas têm sido empregadas no manejo dessa doença, entre as quais destacam-se: poda de ramos infectados; poda drástica; eliminação de plantas muito infectadas; desinfestação de tesouras e queima de restos de cultura, principalmente, aqueles resultantes da poda de ramos infectados e da eliminação de plantas doentes. No Brasil, ainda não há produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle do cancro-bacteriano em videira. Entretanto, produtos à base de cobre têm sido utilizados em pulverizações e pincelamentos no manejo da doença, nessa região.

Segundo resultados de pesquisas, a utilização do controle químico, isoladamente, pode ser pouco efetiva no combate da doença. Na Índia, oxiclreto de cobre, sulfato de estreptomina, tetraciclina e bacterinol-100 não foram eficazes no controle do cancro-bacteriano em mudas de videira infectadas (Chand et al., 1994). Entretanto, aplicações de cobre seguidas por calda bordalesa reduziram a sua intensidade em campo, mas com menor eficiência no caso da ocorrência de chuvas frequentes (Chand et al., 1992). Esses resultados sugerem que o controle químico deve ser utilizado juntamente com outras práticas no manejo da doença.

Na época de detecção da doença, em 1998, medidas para o manejo do cancro-bacteriano em áreas infectadas e de prevenção da entrada da doença em áreas onde o problema ainda não tinha sido detectado, foram estabelecidas pela Comissão Técnica da Videira do Submédio do Vale São Francisco (Comissão Técnica para a Cultura da Uva, 1998). Entre as medidas recomendadas, podemos citar:

Medidas preventivas – a) instalação de um tapete de cal virgem ou pedilúvio com amônia quaternária 0,1% na entrada da fazenda e/ou do pomar; b) evitar o trânsito de máquinas e equipamentos entre propriedades; c) adquirir apenas mudas e material vegetativo com sanidade comprovada; d) para pomares em fase de implantação, evitar o sistema de irrigação sobrecopa, como a aspersão convencional e o pivô central, que favorecem a infecção e a disseminação da bactéria; e) pulverizar as plantas com produtos à base de cobre logo após a poda, em seguida à brotação e quando houver ferimentos; f) evitar a torção nos ramos antes da aplicação de cianamida hidrogenada e evitar também a aplicação desse produto por meio de pincelamento ou imersão, preferindo a pulverização. Malavolta Jr. et al. (2000) demonstraram que a aplicação desse produto nos ramos por meio de pincelamento ou imersão pode propiciar a disseminação da bactéria; g) proceder à desinfestação de tesouras (poda, raleio e colheita) entre cada duas plantas e de contentores usados na colheita, em solução de hipoclorito de sódio a 2%, água sanitária 50% ou amônia quaternária 0,1%; h) a importação de qualquer material vegetal deve obrigatoriamente obedecer às leis de importação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Medidas de manejo da doença – a) iniciar os tratamentos culturais no parreiral, sempre por aquelas plantas aparentemente saudáveis, e, em seguida, naquelas com sinto-

mas da doença; b) podar os ramos infectados e queimar todo o material descartado; c) pincelar quaisquer ferimentos na planta, principalmente aqueles resultantes da poda, com pasta cúprica; d) quando forem eliminadas plantas severamente infectadas, esperar algum tempo antes de proceder ao replantio, fazendo a desinfestação da cova com cal; e) manter o parreiral sem plantas invasoras, visando eliminar possíveis hospedeiros alternativos da bactéria.

Com relação à existência de fontes de resistência ao cancro-bacteriano, resultados de ensaios de campo, realizados na Índia, por Chand (1992), indicaram que *V. vinifera* foi suscetível à doença e *V. labrusca*, resistente. Reação de alta resistência à doença foi identificada nas espécies *V. cinerea*, *V. longii*, *V. riparia*, *V. palmata* e *V. parviflora* e, apenas de resistência, nas espécies *V. rotundifolia*, *V. champini*, *V. cordifolia*, *V. aestivales*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, *V. candicans* e *V. cinerea*. Espécies de alguns gêneros da família Vitaceae, como *Ampelocissus*, *Ampelopsis*, *Cayratia*, *Cissus*, *Parthenocissus*, *Tetragium* e *Leea* foram altamente resistentes à doença. Esse autor observou também que variedades sem sementes, de *V. vinifera*, foram mais suscetíveis que aquelas com sementes e entre estas, as cultivares tintas foram mais sensíveis à doença que as brancas.

A Secretaria de Defesa Agropecuária do Departamento de Defesa Sanitária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, na época da detecção da doença no Submédio do Vale do São Francisco, elaborou o documento Instruções Normativas (n.º 233, de 7 de dezembro de 1998), no qual encontram-se medidas que devem ser tomadas com relação ao cancro-bacteriano nessa região (Brasil, 1998).

Com relação ao estudo da doença no Brasil, a Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE, vem desenvolvendo trabalhos de pesquisa com a bactéria *X. campestris* pv. *viticola* desde o ano de sua detecção no Submédio do Vale do São Francisco. Os projetos desenvolvidos são financia-

dos com recursos do Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Fruticultura Irrigada da Região Nordeste – Padfin – do Programa Brasil em Ação e do Banco do Nordeste –BNB.

Galhas (*Agrobacterium* spp.)

Em 1853, um dos primeiros relatos da doença foi feito na França. Entretanto, a sua natureza infecciosa foi demonstrada em 1897. A doença é problema, particularmente, em variedades de *V. vinifera*, em clima frio, condição que propicia o surgimento de ferimentos, que favorecem a penetração da bactéria e a ocorrência de infecção. Nos Estados Unidos, a doença foi relatada em 1889 e, atualmente, é um sério problema em videira na Califórnia, onde a incidência vem aumentando.

No Brasil, a formação de galhas, causada por *Agrobacterium* sp., não possui expressão para a cultura da videira. Entretanto, a doença já foi relatada em parreirais dos Estados de Minas Gerais, do Rio Grande do Norte e de São Paulo. No Submédio do Vale do São Francisco, sintomas da doença também já foram detectados.

Sintomatologia

A formação de galhas é o principal sintoma dessa doença, podendo ocorrer em raízes, no colo e até no tronco de plantas de videira. As galhas podem apresentar crescimento em diâmetro e são formadas por tecidos desorganizados do sistema vascular e do parênquima. Essas estruturas, quando novas, são claras e de superfície lisa, tornando-se escurecidas e ásperas à medida que aumentam de tamanho e envelhecem. Em mudas e em plantas adultas de videira, as galhas são comuns na parte basal do tronco, próxima da linha do solo e logo abaixo da sua superfície. Segundo Agrios (1978), as

galhas podem também surgir em plantas de videira adultas, até a 150 cm de altura a partir do solo.

Plantas de videira infectadas podem produzir brotações pouco desenvolvidas, e porções da planta, acima da região de ocorrência das galhas, podem morrer.

Epidemiologia

A doença é causada por *A. tumefaciens* (E. F. Smith & Townsend) Conn, família Rhizobiaceae. É uma bactéria gram-negativa, em forma de bastão e possui um flagelo. O patógeno é facilmente identificado pela produção de galhas quando da inoculação em plantas hospedeiras. A bactéria possui três biovars, sendo o biovar 3 predominante na videira.

A bactéria possui um amplo círculo de hospedeiros e infecta cerca de 600 espécies de plantas dicotiledôneas (Burr, 1994). A disseminação ocorre por meio de mudas e material propagativo de videira contaminados. A penetração da bactéria na planta ocorre pelos ferimentos resultantes da desbrota, da poda, do manejo da cultura, de rachaduras naturais e injúrias causadas pelo frio (Flaherty et al., 1982).

A bactéria pode sobreviver em galhas, plantas de videira infectadas e no solo. Mesmo quando as plantas são eliminadas, a bactéria pode sobreviver em restos de raízes que permanecem no solo e na rizosfera, podendo infectar mudas replantadas.

Controle

Várias medidas são recomendadas para o controle da doença. Entretanto, as mais importantes baseiam-se em práticas sanitárias. É essencial evitar causar ferimentos nas plantas e evitar também a instalação de novos parreirais em áreas nas

quais a doença já tenha ocorrido, dando preferência à rotação de culturas nessas áreas. No preparo de mudas, utilizar material propagativo de copa e porta-enxertos sadios, evitando causar ferimentos, sobretudo, nas raízes e no colo das plantas. Quando sintomas da doença forem observados no parreiral, a parte aérea e as raízes da planta devem ser eliminadas e o solo tratado com fumigantes (Flaherty et al., 1982; Burr, 1994).

Em viveiros, deve-se manter todo o equipamento, a área de trabalho e o solo limpos. Operações de viveiro que resultam em ferimentos, como o preparo de estacas para enraizamento, enxertia, trans-

plante, corte de raízes, união de tecidos e propagação sob nebulização, propiciam a ocorrência da infecção.

Métodos químico e biológico têm sido empregados no controle da doença. Erradicantes químicos, como o querosene, utilizados na eliminação de galhas em plantas de videira têm sido pouco eficientes, uma vez que novas galhas voltam a se desenvolver no local tratado. A estirpe 84 da bactéria *A. radiobacter*, produtora de agromicina, tem sido utilizada no tratamento de mudas. Entretanto, essa estirpe não é ativa contra o biovar 3, predominante em videira (Burr, 1994).
