

3 DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS

Mirtes Freitas Lima
Marisa Álvares da Silva Velloso Ferreira

INTRODUÇÃO

O cancro-bacteriano foi registrado pela primeira vez no Brasil, em 1998, em parreirais do polo Petrolina, PE – Juazeiro, BA, muito provavelmente, introduzido no País em material propagativo importado de forma irregular. Até então, as doenças causadas por bactérias em videira não eram expressivas no Brasil. Relatos de galhas-da-coroa, causadas por *Agrobacterium* spp., constituíam as únicas ocorrências de doenças bacterianas no País, sem entretanto, causar danos significativos na videira. Dessa maneira, o cancro-bacteriano tornou-se a primeira bacteriose economicamente importante para a cultura no Brasil. Devido à limitada distribuição geográfica da doença em todo o mundo, tendo sido detectada apenas na Índia (NAYUDU, 1972) e no Brasil, pouco é conhecido sobre a sua biologia e diversidade genética (BRASIL, 1998).

Outras bacterioses relatadas em videira são o mal de Pierce (*Xylella fastidiosa*) e a queima-bacteriana [*Xylophilus ampelinus* (*Xanthomonas ampelina*)], ambas de importância quarentenária para o Brasil. Essas doenças foram registradas em parreirais de vários países, entretanto, nenhuma delas foi ainda detectada no Brasil.

Nesse capítulo, serão descritas as doenças causadas por bactérias que ocorrem em videira no Brasil, em particular, no Submédio do Vale do São Francisco,

assim como também as medidas para o seu manejo.

CANCRO-BACTERIANO *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*

Em todo o mundo, o cancro-bacteriano causado por *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* (Nayudu) Dye apresenta distribuição geográfica bastante limitada. A sua ocorrência foi relatada apenas na Índia, em 1972, onde não causou grandes danos (NAYUDU, 1972).

O cancro-bacteriano constitui-se na primeira bacteriose com incidência expressiva em videira no País. Os primeiros sintomas dessa doença foram observados em videiras da cv. Festival e, posteriormente, na cv. Red Globe, no Submédio do Vale do São Francisco, situado nos estados da Bahia e Pernambuco. Entre 1998 e 1999, sintomas da doença foram constatados em parreirais nos municípios de Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, no Estado de Pernambuco, e nos municípios de Curaçá, Casa Nova, Sento Sé e Juazeiro, na Bahia. Ainda naquele período, o cancro-bacteriano foi também identificado em videiras das cultivares Red Globe, Itália e Ribier, no Estado do Piauí (MALAVOLTA JÚNIOR et al., 1999a), e nas cultivares Red Globe, Superior e Flame, no Ceará, (FREIRE; OLIVEIRA, 2001).

Mais recentemente, a doença foi detectada em mudas do porta-enxerto IAC 572, em Goiás (JUNQUEIRA et al., 2006), e em videiras, em Roraima (HALFELD-VIEIRA; NECHET, 2006).

Agente causal

No Brasil, a bactéria *X. campestris* pv. *viticola* foi isolada de videiras exibindo sintomas típicos da doença e identificada em laboratório por meio de testes bioquímicos, nutricionais e fisiológicos, além de testes de patogenicidade em plantas da cv. Red Globe, que confirmaram ser a bactéria o agente causal da doença (LIMA et al., 1999; MALAVOLTA JÚNIOR et al., 1999b). A classificação dessa bactéria ainda não está totalmente esclarecida. O estudo taxonômico do gênero *Xanthomonas*, realizado por Vauterin et al. (1995), que propôs a reclassificação do gênero em 20 espécies, não incluiu a pv. *viticola* entre os isolados analisados. Assim, até que novos trabalhos mais detalhados sejam realizados, o patógeno pode ser referido também como *X. sp. pv viticola* (Nayudu) (VAUTERIN et al., 1995).

A bactéria produz colônias de cor creme-esbranquiçada, arredondadas, convexas, brilhantes e de bordos lisos. É gram-negativa, possui metabolismo aeróbico, sendo capaz de crescer *in vitro*, entre 48h e 72h, a temperaturas de 28 °C a 33 °C. A ausência do pigmento amarelo xanthomonadina, particular à grande maioria das espécies do gênero *Xanthomonas*, é uma característica marcante do pv. *viticola*, quando isolado em meio de cultura.

O estudo comparativo por meio de técnicas moleculares entre isolados de *X. campestris* pv. *viticola*, coletados de 1998 a 2001, na região de ocorrência da doença no Brasil, e o isolado tipo dessa bactéria, originalmente descrito na Índia, e no qual a descrição dessa bactéria se baseou, indicaram alta similaridade genética entre os

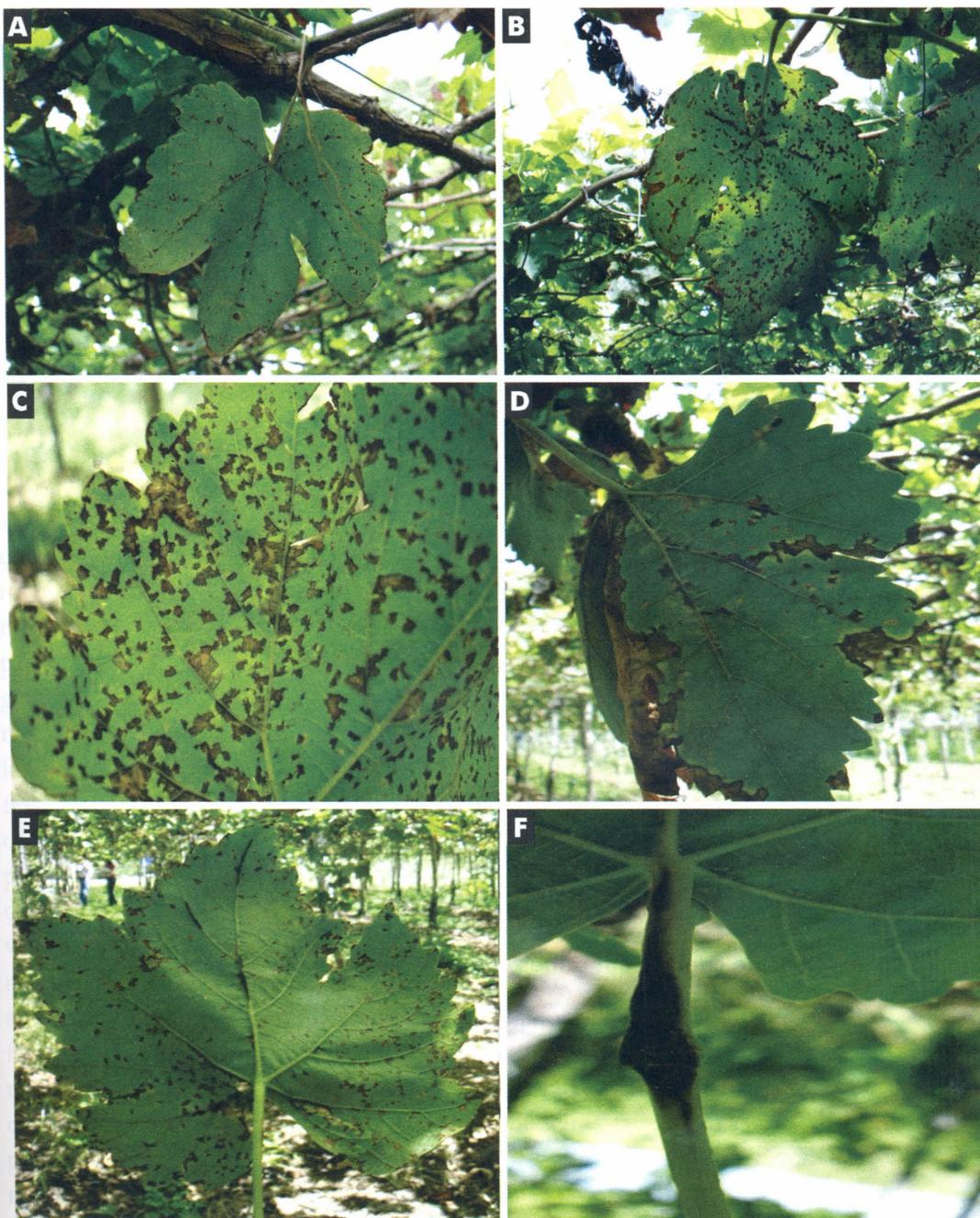
isolados brasileiros e o isolado indiano, sugerindo uma origem comum entre os dois grupos (TRINDADE et al., 2005).

Sintomatologia e epidemiologia

Sintomas do cancro-bacteriano surgem em ramos, folhas e frutos de videira. Em folhas de plantas afetadas pela doença, observam-se manchas pequenas, de 1 mm a 2 mm de diâmetro, circundadas ou não por um halo amarelado (Figura 1a), que podem estar localizadas em todo o limbo foliar ou ao longo das nervuras primárias e secundárias, as quais delimitam as lesões, tornando-as angulares (Figura 1b). Posteriormente, coalescem, causando a morte de extensas áreas da folha (Figura 1c). Manchas de coloração parda e em forma de “V” também podem surgir a partir dos bordos da folha (Figura 1d). Ainda nas folhas, manchas escurecidas e alongadas que evoluem a cancras podem surgir nas nervuras primárias e secundárias e também em pecíolos (Figuras 1e e 1f).

Em ramos verdes e maduros, há o desenvolvimento de cancras, que são fendilhamentos longitudinais e de coloração negra (Figuras 2a, 2b e 2c). Com o agravamento da infecção, esses, gradualmente, alargam-se expondo os tecidos internos. Nesses cancras, a bactéria permanece latente durante o período seco do ano, mas durante o período chuvoso, há exsudação de pus bacteriano. A infecção pode atingir o sistema vascular da planta e a descoloração vascular pode ser verificada em uma pequena extensão, a partir de cortes longitudinais dos ramos, principalmente dos que estão próximos à região de localização dos cancras.

Em inflorescências, manchas necróticas podem surgir a partir do engaço, no qual são observados sintomas similares àqueles verificados em ramos, com a presença de lesões escuras e a formação de



Fotos: Mirtes F. Lima

Figura 1. Sintomas do cancro-bacteriano em folhas de videira, cv. Red Globe. Sintomas iniciais (A); manchas angulares (B); coalescimento de lesões (C); manchas necróticas setoriais (D); cancos em nervuras (E); cancos em pecíolo de folha (F).

cancros (Figura 3a). Nos cachos, observam-se cancos no engajo e nos pedicelos, e nas bagas podem surgir manchas necróticas levemente arredondadas (Figura 3b). Em cachos já formados, ocorre murcha das bagas após necrose da ráquis e dos pedicelos. Os sintomas da doença são mais severos nos cachos quando a infecção ocorre no início da frutificação.

Os sintomas causados por *X. campestris* pv. *viticola* em videira variam em intensidade, segundo a cultivar afetada. A cv. Red Globe é considerada a mais suscetível à doença, podendo apresentar alta incidência de sintomas em parreirais infectados. Entre 1998 e 1999, o cancro-bacteriano foi também constatado em videiras das cultivares Itália, Festival, Brasil, Piratininga,

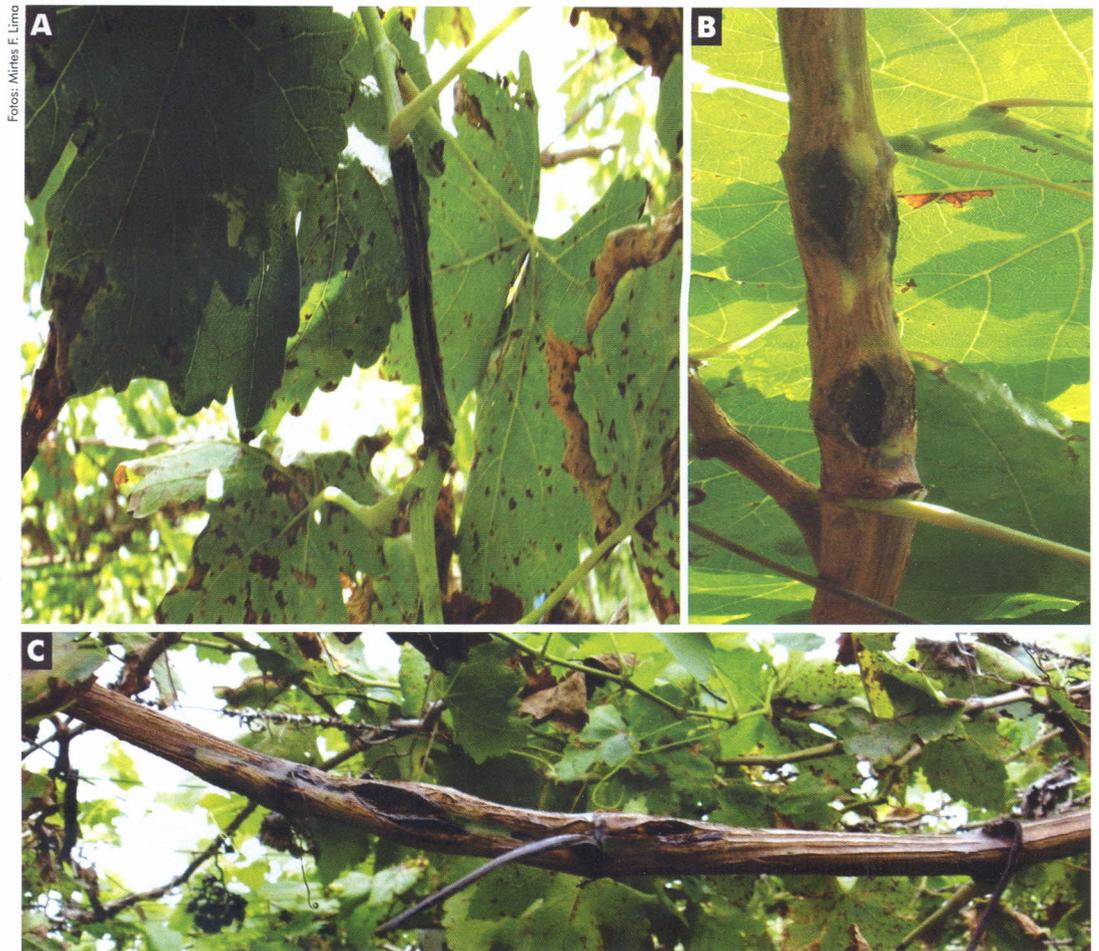


Figura 2. Sintomas de cancos em ramos verdes (A, B), e em ramo maduro de videiras cv. Red Globe (C).

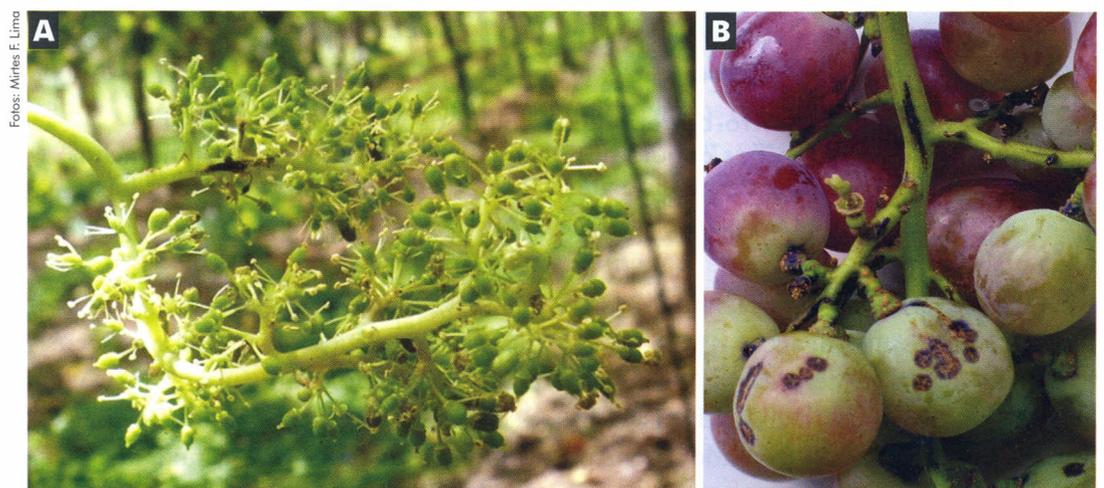


Figura 3. Sintomas da doença em inflorescências e em frutos de videira, cv. Red Globe. Cancros no engaço da inflorescência (A); cancos no engaço do cacho e manchas necróticas em bagas (B).

Patrícia, Benitaka, Ribier e Catalunha, mas com incidência bastante variável. As cultivares Itália e Benitaka se apresentaram menos suscetíveis à doença em campo quando comparadas à cv. Red Globe. Sintomas típicos da doença também foram verificados em plantas do porta-enxerto cv. IAC 572.

No Submédio do Vale do São Francisco, a incidência e a severidade dos sintomas da doença em cultivares suscetíveis são maiores no primeiro semestre, devido à ocorrência de chuvas e de temperaturas amenas, condições que favorecem a disseminação da bactéria e também a infecção. As chuvas propiciam a ativação da infecção a partir dos cancos presentes nas plantas, favorecendo a exsudação de pus bacteriano, a disseminação do patógeno e, conseqüentemente, o estabelecimento de novos focos de infecção. A realização de tratos culturais que causam ferimentos nas plantas durante o período chuvoso, em cultivares suscetíveis, pode propiciar o surgimento de novas infecções nas mesmas plantas ou em plantas vizinhas. Muito frequentemente, sintomas da doença em cultivares suscetíveis são observados após a poda, na fase de floração, no início da frutificação, após o raleio de bagas e, em alguns casos, na fase de maturação dos cachos e também no período de repouso das plantas, entretanto, sempre associados à ocorrência de chuvas.

Os prejuízos causados pela doença dependem da cultivar de uva plantada, do nível de infecção das plantas no parreiral e, também, da ocorrência de condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença e das medidas adotadas para o seu manejo. Nas cultivares suscetíveis, a produtividade e a qualidade dos frutos podem ser significativamente afetadas pelos sintomas presentes nas folhas e ramos, que interferem na área foliar fotosinteticamente ativa e no transporte de nutrientes e água. Além disso, plantas afetadas podem produzir cachos com sin-

tomas de cancro no engaço e pedicelos, e com a presença de manchas nas bagas, inviabilizando-os para a comercialização.

Os danos causados nas plantas podem ser bastante significativos, considerando-se que a videira é uma cultura perene e o patógeno permanece na planta de um ano para o outro; a bactéria pode ser disseminada entre plantas durante a realização dos tratos culturais; as podas severas em videiras infectadas podem afetar a formação dos ramos produtivos e, conseqüentemente, os ciclos produtivos subsequentes; e que ainda não existem medidas curativas para o controle da doença.

Após a detecção do cancro-bacteriano no polo Petrolina, PE – Juazeiro, BA verificou-se uma redução significativa dos plantios com a cv. Red Globe nessa região. Isso ocorreu devido à alta suscetibilidade da cultivar ao cancro-bacteriano, à dificuldade de manejo da doença e ao conseqüente aumento nos custos de produção. Nas áreas ainda remanescentes com a cv. Red Globe no Submédio do Vale do São Francisco, a poda de produção é realizada no período seco do ano e apenas uma safra anual é obtida.

A bactéria sobrevive em videiras infectadas, em restos de cultura e em hospedeiras alternativas. É disseminada a longas distâncias em material propagativo de copa e porta-enxerto infectados, utilizados em enxertia e na formação de mudas. Dentro do parreiral ou entre áreas próximas, a disseminação é favorecida por ventos associados a respingos de chuva ou pela irrigação por aspersão sobre copa. Essas mesmas condições podem também causar ferimentos no limbo foliar, propiciando a penetração da bactéria na planta. A disseminação entre plantas em parreirais afetados ocorre também durante a realização dos tratos culturais que resultam em ferimentos nas videiras, como torção de ramos e desbrotas e, ainda, em tesouras utilizadas nas operações de poda de ramos, raleio de bagas e co-

lheita e em canivetes, em enxertias. Deve-se considerar que a bactéria pode também ser transportada em partes de plantas infectadas, como folhas, frutos e pedaços de ramos, aderidos em contentores, fermentas, implementos agrícolas e veículos.

No Brasil, *X. campestris* pv. *viticola* infecta naturalmente as plantas invasoras apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), caruru (*Amaranthus* sp.), soja perene (*Glycine* sp.) e fedegoso (*Senna obtusifolia*) (NASCIMENTO et al., 2006), além da videira. Entretanto, ainda não se tem conhecimento do papel desses hospedeiros alternativos na epidemiologia da doença em campo. Em condições experimentais, essa bactéria foi patogênica a plantas de cajá-manga (*Spondias dulcis*), mangueira (*Mangifera indica*), cajueiro (*Anacardium occidentale*) e umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) (ARAÚJO et al., 1999), que são fruteiras comumente encontradas na região Nordeste. Na Índia, o neem (*Azadirachia indica*), utilizado como quebra-ventos e como inseticida natural (DESAI et al., 1966), e a mangueira (CHAND; KISHUM, 1990) são hospedeiros naturais desse patógeno, entretanto, a infecção natural dessas plantas pelo agente do cancro-bacteriano da videira ainda não foi constatada no Brasil.

Diagnose do cancro-bacteriano

A diagnose da doença é normalmente realizada pela observação dos sintomas nas plantas afetadas, verificação da presença de fluxo bacteriano nos tecidos infectados, isolamento da bactéria em meio de cultura, seguido da realização de uma bateria de testes bioquímicos e do teste de patogenicidade em videira, quando necessário. O processo pode consumir mais de dez dias e dificilmente pode ser empregado na detecção da bactéria em plantas assintomáticas, nas quais a população da bactéria é baixa.

Considerando esses aspectos, esforços têm sido empregados no Brasil para o desenvolvimento e otimização de métodos diagnósticos mais sensíveis e rápidos. Esses métodos empregam a sorologia (ARAÚJO, 2005) e a técnica molecular conhecida por PCR (reação em cadeia da polimerase) (TRINDADE et al., 2005, 2007) para a detecção e identificação dessa bactéria em amostras vegetais.

A sorologia é um método imunológico de detecção que emprega anticorpos específicos capazes de reconhecer moléculas, tais como proteínas ou polissacarídeos, presentes nas células bacterianas. Araújo et al. (2005) desenvolveram anticorpos policlonais, ou seja, uma mistura de diferentes anticorpos produzidos em resposta a diferentes antígenos de *X. campestris* pv. *viticola*. Esses anticorpos, denominados AC 4558 e AC 4560, mostraram-se altamente reativos e específicos para a pv. *viticola*.

A PCR se baseia na detecção da bactéria pela amplificação do seu material genético, o DNA, utilizando um par de oligonucleotídeos desenhados baseado no genoma desse patógeno. A técnica propicia a detecção do DNA da bactéria em amostras vegetais infectadas pela produção de milhões de cópias de uma determinada região presente no seu genoma. Após a amplificação via PCR, o DNA do patógeno pode ser visualizado por eletroforese em gel de agarose, que propicia a separação dos fragmentos de DNA de acordo com seu tamanho. O emprego de brometo de etídio, corante que forma um complexo com o DNA, permite sua visualização sob luz ultravioleta.

No caso de *X. campestris* pv. *viticola*, oligonucleotídeos (Xcv1F/Xcv3R) (TRINDADE et al., 2007) foram desenhados com base na sequência de um gene ligado à patogenicidade (*hrp-B*). Quando a bactéria está presente em uma amostra, milhões de cópias desse gene serão produzidas no tecido vegetal e o correspondente fragmento de DNA, amplificado

por PCR com a utilização dos oligonucleotídeos, pode ser visualizado no gel de agarose como uma banda de cerca de 240 pares de bases. A ausência dessa banda indica que a amostra não contém o patógeno, ou que esse se encontra abaixo do limiar de detecção da técnica.

A utilização de ambas as metodologias, sorologia e PCR, na detecção de *X. campestris* pv. *viticola* ainda é objeto de pesquisa e otimizações, visando à disponibilização de métodos de simples aplicação e baixo custo. O grande desafio é a sua aplicação em material assintomático, seja em plantas já infectadas ou simplesmente em órgãos da planta que carregam populações epífitas em sua superfície.

Controle

No Brasil, a bactéria *X. campestris* pv. *viticola* é considerada uma praga quarentenária A2 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (BRASIL, 1999) ou, segundo a nova terminologia da Instrução Normativa nº 52/2007, uma praga quarentenária “presente” (BRASIL, 2007). Isso significa que a ocorrência dessa bactéria é restrita a determinadas regiões do País e que a praga se encontra sob controle oficial.

Quando da primeira ocorrência da doença no Submédio do Vale São Francisco, em 1998, representantes da Secretaria de Defesa Agropecuária, do Departamento de Defesa Sanitária do Mapa, juntamente com pesquisadores da Embrapa Semiárido, representantes da Valexport (Associação dos Produtores e Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco) e outros profissionais envolvidos no setor produtivo da videira reuniram-se para discutir o problema do cancro-bacteriano. Como resultado dessa discussão, foi elaborado o documento Instrução Normativa nº 233/1998 (BRASIL, 1998), no qual são recomendadas

medidas a serem tomadas no manejo e controle do cancro-bacteriano na região. Essa instrução normativa foi revogada em 2006, tendo sido substituída pela Instrução Normativa nº 9/2006 (BRASIL, 2006).

As recomendações descritas na Instrução Normativa nº 9 envolvem práticas corretas de manejo da doença que devem ser adotadas, tais como evitar as operações de poda, desbaste e raleio de cachos no período chuvoso, visando reduzir a disseminação da bactéria e o surgimento de novos focos de infecção. Contudo, no manejo da doença em pomares afetados, medidas devem ser adotadas não apenas no período chuvoso, mas também na época seca do ano, dentre as quais, poda de ramos doentes, eliminação de plantas severamente afetadas, desinfestação de ferramentas de poda, queima de restos de cultura e emprego de produtos à base de cobre nas áreas podadas (COMISSÃO TÉCNICA PARA A CULTURA DA UVA, 1998; LIMA, 2000; NASCIMENTO et al., 2000).

Medidas preventivas são recomendadas para parreirais com cultivares suscetíveis que ainda não apresentam sintomas da doença e naqueles que ainda estão em fase de implantação. Entre essas medidas, destacam-se: plantar mudas comprovadamente sadias, evitar o trânsito de máquinas e implementos agrícolas entre propriedades, instalar pedilúvio com amônia quaternária 0,1% na entrada do pomar, estabelecer quebra-ventos e evitar operações que resultem em ferimento nas plantas na época chuvosa. As medidas descritas devem ser adotadas como parte do manejo integrado, visando possibilitar a convivência com o cancro-bacteriano em áreas de ocorrência da doença.

Na formação de novos parreirais, o emprego de mudas com sanidade comprovada é a primeira e mais importante recomendação para assegurar a estabilidade fitossanitária inicial do pomar. Essa medida é também obrigatória para que

os produtores possam obter a certificação no programa de Produção Integrada (PI) (BRASIL, 2001). Entretanto, a comprovação do estado sanitário de mudas, baseado apenas na expressão de sintomas, é complexa diante de evidências de que populações epífitas da bactéria podem estar presentes na superfície de folhas sem sintomas e que a bactéria pode sobreviver em infecções latentes em ramos da copa (ARAÚJO, 2005; NASCIMENTO et al., 2000).

Experimentos conduzidos na Índia indicaram que aplicações de produtos à base de cobre reduziram a intensidade do cancro-bacteriano (CHAND et al., 1992). Entretanto, o tratamento de plantas infectadas (85% a 100%) com oxiclureto de cobre, sulfato de estreptomicina, tetraciclina e bacterinol-100, não foram eficientes no seu controle. No Brasil, apesar de não haver ainda nenhum produto registrado no Mapa para o controle do cancro-bacteriano, produtos à base de cobre têm sido aplicados como protetores no manejo dessa doença em parreiras do Submédio do Vale do São Francisco. O desenvolvimento de resistência em *X. campestris* pv. *viticola* a produtos derivados de cobre e ao antibiótico estreptomicina foi relatado na Índia (CHAND et al., 1994). No Brasil, Araújo et al. (2005) e Marques e Ferreira (2007), também verificaram a ocorrência de isolados mais tolerantes ao cobre e uma tendência à redução no controle da doença ao longo dos anos, sugerindo que o uso frequente de cúpricos pode comprometer a sua eficiência.

A busca por fontes de resistência ao cancro-bacteriano tem sido uma constante preocupação, considerando-se que não existem medidas de controle curativo para essa doença em áreas já infectadas, indicando a importância da identificação da resistência genética e da sua utilização em programas de melhoramento. Chand (1992) identificou fontes de resistência a esse patógeno em diferentes gêneros

dentro da família Vitaceae (*Ampelocissus*, *Ampelopsis*, *Cayratia*, *Cissus*, *Parthenocissus*, *Tetrastigma* e *Leea*) e, também, em diversas espécies de *Vitis* (*V. cinerea*, *V. longii*, *V. riparia*, *V. palmata* e *V. parviflora*). Outras espécies de *Vitis*, como *V. rotundifolia*, *V. champini*, *V. cordifolia*, *V. aestivales*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, *V. candicans*, *V. cinerea* e *V. labrusca*, também apresentaram níveis diferenciados de resistência à *X. campestris* pv. *viticola*.

No Brasil, experimentos em casa de vegetação revelaram a presença de resistência ao cancro-bacteriano nas espécies *V. candicans* e *V. somaliiana* (LIMA; BATISTA, 2007), nas cultivares de copa Isabel, Niágara Rosada e Niágara Branca, e no porta-enxerto Paulsen, que apresentaram reduzida severidade da doença (MALAVOLTA JÚNIOR et al., 2003; NASCIMENTO et al., 2006).

GALHAS-DA-COROA ***Agrobacterium* spp.**

Um dos primeiros relatos da ocorrência de galhas induzidas por *Agrobacterium* spp. ocorreu na França, em 1853. Entretanto, a sua natureza infecciosa foi demonstrada apenas em 1897. Os maiores prejuízos são verificados, particularmente, em cultivares de *Vitis vinifera*, em condições de clima frio que propiciam o surgimento de ferimentos nas plantas, favorecendo a penetração da bactéria e o desenvolvimento da infecção. Nos Estados Unidos, a doença foi relatada em 1889 e, atualmente, causa sérios prejuízos em videiras no Estado da Califórnia.

No Brasil, a galha-da-coroa induzida por *Agrobacterium* spp. não é expressiva na cultura da videira. Entretanto, a sua ocorrência foi relatada em parreiras da região Nordeste e dos estados de Minas Gerais (MARQUES et al., 1994), Rio Grande do Norte (BERIAM et al., 1991) e São Paulo (BERIAM et al., 1992).

A doença foi ainda registrada no Rio Grande do Sul, onde a biovar 3 dessa bactéria foi introduzida em material proveniente de Israel (OLIVEIRA et al., 1994). No Submédio do Vale do São Francisco, sintomas esporádicos dessa doença também têm sido detectados em videira (LIMA; MOREIRA, 2002).

Agente causal

A doença é causada por *A. tumefaciens* (E. F. Smith & Townsend) Conn, atualmente denominada de *A. vitis*, que pertence à família Rhizobiaceae. Essa bactéria possui três biovars, sendo a biovar 3 predominante em videira. É gram-negativa, bastonetiforme com um flagelo. O patógeno é facilmente identificado pela produção de galhas quando inoculado em plantas hospedeiras. Atraída por exsudados da planta, a bactéria penetra a hospedeira via ferimentos e introduz nas células vegetais um fragmento específico do DNA (o T-DNA), contido em seu plasmídeo Ti. O T-DNA é incorporado às células como parte do genoma da planta, sendo, mais tarde, transcrito por elas. O T-DNA contém genes que codificam para a produção de ácido indolacético (IAA) e citocinina. Quando esses genes são expressos pelas células da planta, há produção desses reguladores de crescimento que, por sua vez, induzem ao aumento do volume celular, assim como também estimulam a divisão das células afetadas. Dependendo da concentração dos reguladores de crescimento nas células afetadas, a infecção pode resultar na produção de galhas desorganizadas (tumores) (AGRIOS, 2005).

Sintomatologia e epidemiologia

A formação de galhas ou tumores é o principal e mais característico sintoma

dessa doença, podendo ocorrer em raízes, na parte basal do tronco, próximo ou logo abaixo da linha do solo ou, ainda, na parte aérea do tronco das plantas (Figura 4). As galhas são formadas por tecidos desorganizados do sistema vascular e do parênquima. Apresentam, inicialmente, coloração clara e superfície lisa quando novas, entretanto, tornam-se escurecidas e ásperas à medida que aumentam em tamanho e envelhecem. Segundo Agrios (2005), as galhas podem surgir no tronco de videiras adultas a uma altura de até 1,5 m do solo. Outros sintomas que podem ser observados em plantas afetadas pela doença são brotações pouco desenvolvidas e morte de porções da planta, acima da região de ocorrência das galhas.

Bactérias pertencentes ao gênero *Agrobacterium* possuem um amplo círculo de plantas hospedeiras, infectando cerca de 600 espécies de dicotiledôneas (BURR, 1994). A disseminação desses patógenos ocorre por meio de mudas e material propagativo de videira contaminados, como

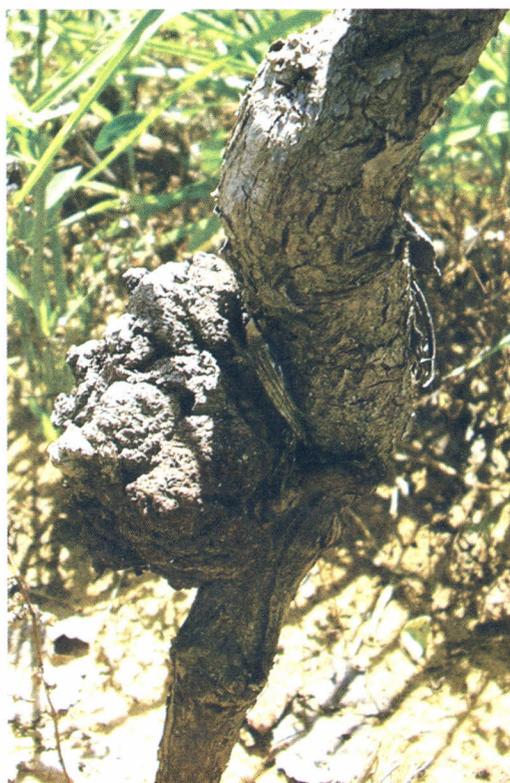


Foto: Daniela Lopes

Figura 4. Galha em videira, incitada por *Agrobacterium* spp.

tesoura de poda, água e solo. A penetração da bactéria na planta ocorre através de ferimentos resultantes da desbrota, poda, manejo da cultura, rachaduras naturais e injúrias causadas pelo frio (FLAHERTY et al., 1982).

O patógeno pode sobreviver em galhas, plantas de videira infectadas e também no solo. Quando as plantas são eliminadas, a sobrevivência da bactéria pode ocorrer também 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 e em evitar ferimentos, principalmente nas raízes e colo das plantas. A instalação de parreirais em áreas com histórico da doença deve ser evitada, dando preferência, nesse caso, à rotação de culturas, antes do replantio com videira. No

preparo de mudas, utilizar materiais propagativos de copa e porta-enxerto sadios. Plantas afetadas pela doença, incluindo as raízes, devem ser completamente eliminadas, e o solo tratado com fumigantes (BURR, 1994; FLAHERTY et al., 1982).

Em viveiros, deve-se manter todo o equipamento, a área de trabalho e o solo limpos. Operações de viveiro que resultam em ferimentos, tais como o preparo de estacas para enraizamento, enxertia, transplante, corte de raízes, união de tecidos e propagação sob nebulização, propiciam a ocorrência da infecção.

Métodos químicos e biológicos 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 a biovar 3, predominante em videira (BURR, 1994).
