

Manejo do Cancro Bacteriano da Videira no Vale do São Francisco

Maria Angélica Guimarães Barbosa
Pedro Martins Ribeiro Júnior
Diógenes da Cruz Batista

1. Histórico da doença

O cancro bacteriano da videira é causado pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* (Nayudu) Dye, tendo sido descrito, pela primeira vez, na Índia, no ano de 1969 (Nayudu, 1972). Esta bactéria foi detectada pela primeira vez, no Brasil, em março de 1998, em Petrolina-PE, no Vale do São Francisco (Malavolta Jr. et al., 1999a) e, até este momento, só havia tido um único registro em todo o mundo. Apesar do cancro bacteriano ter sido encontrado infectando plantas jovens da cultivar Red Globe (Malavolta Jr. et al., 1999a), esta cultivar já havia sido introduzida no Vale do São Francisco desde o ano de 1984, proveniente dos Estados Unidos. No entanto, a partir do ano de 1996, houve uma grande procura por novas cultivares sem sementes, sendo introduzidos materiais de várias partes do mundo de forma clandestina. Assim, acredita-se que *X. campestris* pv. *viticola* foi introduzida a partir de um desses materiais trazidos, provavelmente, da Índia e, ao encontrar condições ambientais propícias e cultivares suscetíveis, como a Red Globe, houve o início da epidemia.

O agente causal do cancro bacteriano da videira é considerado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), na Instrução Normativa Nº 59/2013, como Praga Quarentenária Presente (A2) nos Estados da Bahia, Ceará, Pernambuco e Roraima, estando sujeita a controle oficial (Brasil, 2013). Apesar da IN 59/2013 reconhecer a presença de *X. campestris* pv. *viticola*

nesses estados, já houve vários relatos de ocorrência do cancro bacteriano em outras partes do País.

Após a doença ser detectada em Petrolina/PE, sintomas característicos do cancro bacteriano foram observados, em maio do mesmo ano, em ramos e folhas das cultivares Red Globe, Itália e Ribier em cultivos comerciais da região de Teresina/PI, sendo, portanto, o segundo relato do patógeno no país (Malavolta Jr. et al., 1999b). Entre os anos de 1998 e 1999, o cancro bacteriano já havia sido encontrado em vários parreirais dos municípios de Petrolina/PE e de Santa Maria da Boa Vista/PE, assim como em municípios da Bahia localizados no Submédio do Vale do São Francisco. Inspeções fitopatológicas realizadas no ano de 2001 no Município de Jaguaruana/CE comprovaram a ocorrência do cancro bacteriano em videiras das cultivares Red Globe, Flame e Superior (Freire & Oliveira, 2001).

Em julho de 2006, em plantações de videiras no município de Boa Vista/RR verificou-se a presença de plantas com sintomas de cancro e necrose nas folhas, sendo confirmada a presença do cancro bacteriano da videira no estado e este foi o quinto relato da bacteriose no Brasil. As plantações de videira em Boa Vista/RR tinham sido estabelecidas com material propagativo oriundo de Petrolina, local de ocorrência da bacteriose (Halfeld-Vieira & Nechet, 2006). Após estes primeiros relatos, a presença de *X. campestris* pv. *viticola* foi comprovada em Goiás, São Paulo e Paraná (Junqueira et al., 2006; Rodrigues Neto et al., 2011; Tomaz et al., 2011), onde medidas de erradicação foram adotadas.

Apesar da adoção de medidas de erradicação nos estados de Goiás, São Paulo e Paraná, novos focos vêm surgindo ao longo do tempo e novas ações do processo de erradicação têm sido implementadas. Entretanto, o risco de disseminação de *X. campestris* pv. *viticola* para regiões de clima mais favorável para a ocorrência da doença é uma ameaça constante.

2. Sintomatologia

Os sintomas do cancro-bacteriano da videira surgem nas folhas, na forma de pequenas lesões necróticas e angulares, com presença ou ausência de halos amarelados, distribuídas no limbo foliar (Figura 1A). Estas manchas podem coalescer e formar grandes áreas necróticas (Nayudu, 1972). Nas nervuras, pecíolos, ramos e ráquis dos frutos, é comum o aparecimento de manchas escuras deprimidas e alongadas. Estas manchas evoluem para fissuras longitudinais de coloração negra, conhecidas como cancos. Nos cachos, os

sintomas também podem aparecer nas bagas, na forma de lesões necróticas arredondadas, desuniformes no tamanho e na cor, além de murcha das bagas quando ocorre grandes cancras na ráquis (Lima et al., 1999; Malavolta Jr. et al., 1999a, Nayudu, 1972) (Figura 1B).

O cancro bacteriano da videira pode causar grandes prejuízos para a produção de uvas. A bactéria pode infectar as folhas, reduzindo a área fotossintética da planta, conseqüentemente, diminuindo suas reservas, afetando, assim, a produção. Quando a infecção ocorre de forma severa no ramo, há o comprometimento da safra seguinte e se os sintomas aparecem nos cachos, estes ficam comprometidos para a comercialização.

3. Epidemiologia

Xanthomonas campestris pv. *viticola* pode sobreviver em condições de campo, em videiras infectadas, epifiticamente em plantas assintomáticas (Araújo, 2001), e em grande gama de hospedeiros alternativos quando inoculada artificialmente (Araújo et al., 1999; Peixoto et al., 2007; Santos et al., 2014). No entanto, foram encontrados sintomas de cancro bacteriano ocorrendo naturalmente apenas nas plantas invasoras *Alternanthera tenella* Colla, *Amaranthus* sp., *Glycine* sp. e *Senna obtusifolia* (L.) H.S. Irwin & Barneby (Peixoto et al., 2007). A bactéria ainda foi encontrada em restos de poda na superfície do solo por, pelo menos, 80 dias (Silva et al., 2012) e em ferramentas, mesmo sem a presença de material orgânico, por até 24 horas (Naue et al., 2014a).

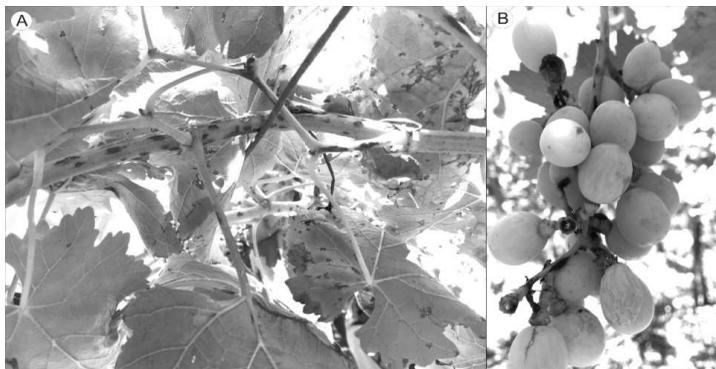


Figura 1. Sintomas do cancro bacteriano nas folhas e ramos (A) e no cacho (B) de videira. Fotos: Maria Angélica Guimarães Barbosa.

A disseminação de *X. campestris* pv. *viticola* ocorre a longas distâncias, principalmente, pelo transporte de material propagativo infectado (Nascimento et al., 2000), podendo ocorrer também por meio de ferramentas utilizadas em plantas infectadas (Naue et al., 2014a). A curta distância, o principal meio de disseminação é por respingos de chuva ou de água de irrigação e por tratos culturais, como poda, torção dos ramos, desbrota, raleio, desponte e desfolha. Outra forma de disseminação dessa bactéria é a água utilizada para a hidratação dos bacelos na produção de mudas, pois bacelos infectados podem servir de fonte de inóculo para bacelos saudáveis que estejam no mesmo tanque de hidratação (Naue et al., 2014a). Apesar da bactéria também já ter sido encontrada em sementes de cachos assintomáticos (Tostes et al., 2014), este não é considerado um meio de disseminação importante, visto que a videira não é propagada por sementes e as uvas destinadas para consumo, dificilmente atingem áreas produtivas.

A intensidade do cancro bacteriano da videira varia de acordo com as condições climáticas e com o nível de resistência das cultivares plantadas (Lima, 2000). Essa doença tem como condições climáticas favoráveis, altas temperaturas e alta umidade relativa do ar, sendo favorecida pela ocorrência de chuvas (Naue et al., 2014b).

4. Manejo

Assim que o cancro bacteriano da videira foi diagnosticado no Vale do São Francisco, foi formada uma comissão composta por representantes da Secretaria de Defesa Agropecuária pertencente ao Departamento de Defesa Sanitária Vegetal do MAPA, pesquisadores da Embrapa Semiárido, representantes da Associação dos Produtores e Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco (Valexport) e outros profissionais envolvidos no setor produtivo, para discutir e regulamentar o cancro bacteriano da videira (Lima & Ferreira, 2012). A partir desta reunião, foi elaborada a Instrução Normativa nº 233/1998 (Brasil, 1998), na qual são recomendadas as medidas a serem tomadas na prevenção e na contenção da disseminação de *X. campestris* pv. *viticola*.

De acordo com a IN 233/1998, as áreas com plantas contaminadas deveriam ser interditadas e, as plantas, erradicadas. O trânsito de plantas e partes de plantas a partir das propriedades com ocorrência da doença foi proibido, os veículos, equipamentos e materiais de colheita deveriam ser desinfestados com amônia

quaternária a 0,1%, após cada utilização. Sendo detectada a ocorrência da bactéria na área, a recomendação era de execução de poda drástica, com eliminação de todos os ramos infectados, deixando apenas o tronco principal, com altura de até 40 cm acima do ponto de enxertia. O tronco resultante deveria ser pulverizado com amônia quaternária, na concentração de 0,1 % e recomendava-se a aplicação de pasta cúprica no local do corte. O material removido pela poda, bem como os restos de cultura existentes na projeção da copa, deveriam ser juntados o mais próximo possível do foco e incinerados imediatamente. O mesmo deveria ser feito com as plantas invasoras que estivessem no local afetado. Ainda segundo a IN 233/1998, a eliminação só era recomendada no caso de plantas severamente infectadas e com suscetibilidade já demonstrada, como no caso das cultivares Red Globe, Festival (Sugraone), Catalunha e Perlette.

Simultaneamente à publicação da IN 233/1998, artigos científicos preconizavam medidas de controle para o cancro bacteriano, tais como plantio de mudas sadias, poda dos ramos infectados, eliminação de restos de cultura infectados, eliminação da prática de torção dos ramos após a aplicação de cianamida hidrogenada, aplicação preventiva de fungicidas cúpricos, aplicação de pasta cúprica após a poda, pulverização de cobre após a floração e a brotação, desinfestação de ferramentas e de equipamentos de colheita com hipoclorito de sódio a 2% ou amônia quaternária a 0,1%, interdição do trânsito de veículos e equipamentos das áreas com ocorrência para as áreas ainda sem ocorrência da doença e higienização das mãos dos trabalhadores (Lima et al., 1999; Malavolta Jr. et al., 1999a). Nascimento et al. (2000) recomendaram a adoção das medidas citadas acima, além da realização de inspeções semanais no parreiral para detecção da doença nos estágios iniciais. Recomendaram, ainda, eliminação de plantas severamente atacadas, programação da época de poda de modo a evitar que as ocorrências de chuvas coincidisse com as fases fenológicas de brotação e chumbinho e utilização de pedilúvio para desinfestação de veículos.

Apesar das orientações, ocorreu rápida disseminação de *X. campestris* pv. *viticola* no Vale do São Francisco, provavelmente, devido à manutenção de plantas infectadas nos parreirais, que serviram de fonte de inóculo para infecções posteriores. A grande troca de material propagativo entre as fazendas, a mão-de-obra itinerante, que realizava os tratos culturais em uma fazenda em um dia e no dia seguinte em outra, na maioria das vezes, portando suas próprias ferramentas contribuíram para a rapidez na disseminação da bactéria. Além desses fatores, a falta de conhecimento dos sintomas da doença por parte dos produtores contribuiu para que não houvesse uma rápida adoção das medidas de contenção

da doença. Para agravar a situação, poucos estudos tinham sido realizados, até então, visto que, em todo o mundo, havia tido registro de *X. campestris* pv. *viticola* apenas na Índia, onde não provocava grandes prejuízos (Nayudu, 1972).

Vários trabalhos foram realizados com o objetivo de determinar os níveis de resistência de cultivares de videira a *X. campestris* pv. *viticola* por meio de inoculações artificiais. Foram avaliadas as cultivares Red Globe, Itália, Benitaka e Rubi, de *Vitis vinifera* L., e os híbridos Niagara Rosada e Niagara Branca de *V. vinifera* x *V. labrusca* L. As cultivares de *V. vinifera* foram mais suscetíveis à bactéria, no entanto, os híbridos avaliados também apresentaram sintomas da doença (Malavolta Jr. et al., 2003). Em outro trabalho, foi avaliada a reação de 20 clones de videira, sendo 13 de copa, das cultivares Red Globe, Benitaka, Brasil, Itália, Moscatel, Thompson, Crimson, Superior (Festival ou Sagraone), Catalunha, Patrícia, Isabel, Cabernet e Petit Syrah e sete de porta-enxerto, das cultivares Courdec, IAC 766, Harmony, IAC 572, 420 A, SO4 e Paulsen. Os clones de *V. vinifera* foram muito suscetíveis ao patógeno, enquanto as cultivares Isabel e Paulsen 1103 apresentaram reduzidos níveis de doença (Nascimento et al., 2006).

Mais recentemente, foram avaliadas 51 cultivares de videira quanto à resistência ao cancro bacteriano. As cultivares Itália e Red Globe apresentaram os maiores níveis de doença em todos os componentes epidemiológicos avaliados, enquanto que os menores níveis de doença foram observados nas cultivares Moscato, Petit Verdot e BRS Cora (Zucal, 2014). Em outro experimento, este autor observou que as cultivares Fiesta, Reliance, Flame e Red Globe apresentaram os maiores níveis de doença, enquanto os menores níveis foram observados em nas cultivares Niagara Rosada, Liberty, Lassif, Freedom e Paulsen 1103.

Além dos trabalhos de avaliação da resistência de cultivares de videira ao cancro bacteriano, estudos foram realizados para a elaboração e validação de escala diagramática para auxiliar na avaliação dessa doença (Nascimento et al., 2005a). Outros estudos realizados foram relacionados a métodos de preservação e crescimento de *X. campestris* pv. *viticola* (Nascimento et al., 2005b), assim desenvolvimento de meio de cultura semisseletivo mais adequado para o isolamento dessa bactéria (Peixoto et al., 2006), métodos sorológicos e moleculares para detecção e identificação de *X. campestris* pv. *viticola* (Araújo et al., 2005; Trindade et al., 2007).

Do ponto de vista da regulamentação fitossanitária, foi publicada uma nova Instrução Normativa em substituição à IN 233/1998, a IN 09/2006 (Brasil, 2006), que definia as cultivares de videira e seus respectivos graus de

suscetibilidade a *X. campestris* pv. *viticola*, sendo classificada a cultivar Red Globe com alto grau de suscetibilidade, as cultivares Thompson, Benitaka, Festival (Sugraone), Sonaka, Itália e Rubi, com média suscetibilidade, e Niagara Rosada, Niagara Branca e Princês, com baixa suscetibilidade.

A IN 09/2006 também estabeleceu as normas para a produção de mudas, exigindo a adoção de medidas fitossanitárias, tais como inspeções periódicas das mudas e eliminação do lote quando encontrada planta com sintomas, utilização de pedilúvio, acesso restrito de pessoas estranhas ao interior do viveiro, desinfestação de equipamentos e ferramentas utilizados na produção com álcool iodado, além de laudo laboratorial das plantas matrizes com resultado negativo para *X. campestris* pv. *viticola*.

Além disso, a IN09/2006 também determinava as medidas de prevenção, controle e erradicação a serem adotadas pelos produtores. Como medidas de prevenção, foram recomendadas a desinfestação de veículos, máquinas, implementos, equipamentos e material de colheita com produtos sanitizantes indicados pela pesquisa e a interdição do trânsito de pessoas e equipamentos de áreas contaminadas para áreas sem ocorrência da doença, sem as devidas medidas profiláticas. Como medidas de controle, além das já existentes na IN 233/1998, exigiu-se que, durante o período chuvoso, deveria ser realizado o controle químico a partir do início das brotações, com produtos recomendados pela pesquisa nos talhões plantados com cultivares suscetíveis. Destacava-se, ainda, que a poda das cultivares altamente suscetíveis não deveria ser realizada no período chuvoso. As plantas com sintomas e circunvizinhas deveriam ser eliminadas e, nas áreas cujas plantas tivessem sido erradicadas, durante os 12 meses seguintes, realizar, apenas, o plantio de cultivares com médio ou baixo grau de suscetibilidade.

Estas medidas não foram eficazes para o controle e contenção da doença no Vale do São Francisco, visto que nessa época, o cancro bacteriano já havia sido disseminado para várias propriedades. A disseminação ocorreu rapidamente porque as mudas das cultivares menos suscetíveis não apresentavam sintomas e, mesmo estando infectadas, os métodos de diagnose existentes naquela época não tinham sensibilidade suficiente para detectar a bactéria em baixas concentrações. Além desses fatores, ainda ocorria o trânsito ilegal de mudas.

Com o objetivo de proporcionar a utilização segura dos restos de poda como matéria orgânica e promover o retorno dos nutrientes aos solos do semiárido nordestino, foi investigada a sobrevivência de *X. campestris* pv. *viticola* em tecidos infectados de videira, na superfície do solo e na compostagem desse material (Silva et al., 2012). Os autores verificaram que a compostagem,

utilizando restos de poda triturados em forrageira, alternados com camadas de esterco caprino, na proporção 2,5:1, e molhados constantemente por meio de microaspersão, elimina a bactéria em 10 dias.

Diante das dificuldades na adoção de medidas de controle para o cancro bacteriano da videira, novos estudos foram realizados com o objetivo de proporcionar uma alternativa econômica e eficiente para a produção de mudas. Assim, foi testada a limpeza clonal de mudas de videira infectadas por *X. campestris* pv. *viticola*, o efeito da termoterapia (38 °C/30 dias) e a ação de antibióticos na eliminação da bactéria em videiras infectadas (Silva et al., 2013). Segundo os autores, o cultivo de explantes com 3 mm possibilita a obtenção de plantas livres de *X. campestris* pv. *viticola* e com boa regeneração. No entanto, a termoterapia de mudas infectadas, associada ao cultivo *in vitro*, não eliminou o patógeno. Ainda, segundo os mesmos autores, dos antibióticos testados, tetraciclina, cefotaxima, cloranfenicol, ácido nalidíxico, eritromicina e estreptomicina, apenas o cefotaxima inibiu o aparecimento de bactérias no meio de cultura e formou plantas normais.

Ainda na tentativa de obtenção de um método eficiente para a erradicação de *X. campestris* pv. *viticola* de material propagativo de videira, por ser este o principal modo de disseminação da bactéria e pelos prejuízos causados com a implantação de um parreiral com mudas infectadas, mesmo nas áreas de ocorrência da doença, foram realizados novos experimentos com termoterapia, bactericidas e sanitizantes (Naue et al., 2014b). Os autores testaram as temperaturas de 50 °C por 30 e 40 min e 53 °C por 5 e 10 min. Foram avaliados também os bactericidas oxitetraciclina + sulfato de cobre e oxitetraciclina e os sanitizantes cloreto de dodecil dimetilamônio, hipoclorito de sódio e cloreto de benzalcônio, em diversas doses. Como resultado, nenhum dos tratamentos foi eficiente na erradicação de *X. campestris* pv. *viticola* de bacelos de videira.

Devido à necessidade de adoção de diversas medidas de controle para minimizar os prejuízos causados pelo cancro bacteriano da videira, assim como de orientar os produtores quanto aos sanitizantes eficientes contra *X. campestris* pv. *viticola*, conforme expresso na IN 09/2006, foi avaliado o período de sobrevivência da bactéria em tesouras de raleio, com lâminas de aço inoxidável, assim como a sensibilidade do patógeno aos sanitizantes cloreto de dodecil dimetilamônio, cloreto de benzalcônio, dicloroisocianureto de sódio, hipoclorito de sódio, hipoclorito de cálcio, oxiclureto de cálcio e dióxido de cloro, nas concentrações recomendadas pelos fabricantes (Naue et al., 2014a). Como resultado, foi verificado que *X. campestris* pv. *viticola* pode sobreviver por 24 h em tesouras de raleio e pode ser transmitida até o 24^o corte após a contaminação

da tesoura. Apenas os sanitizantes hipoclorito de sódio e cloreto de dodecil dimetilamônio foram 100% eficientes na desinfestação das tesouras contaminadas e mantiveram a eficácia por 8 h, sendo simulados cortes de ramos e condições de incidência solar do parreiral, assim como temperatura e umidade relativa. Os sanitizantes cloreto de dodecil dimetilamônio, hipoclorito de sódio e cloreto de benzalcônio também podem ser utilizados no tratamento da água dos tanques de hidratação no processo de produção de mudas.

Diante da dificuldade de controle do trânsito ilegal de mudas, dos insucessos na tentativa de encontrar um método eficiente de controle da bactéria, dos novos focos da doença ocorridos nas regiões Sul e Sudeste, além da incerteza dos possíveis danos causados pela ocorrência do cancro bacteriano da videira em regiões onde a época de produção coincide com o período quente e chuvoso, uma nova instrução normativa, a IN02/2014, foi publicada (Brasil, 2014).

Nesta IN, há uma distinção entre as medidas a serem adotadas nas áreas com ocorrência da doença e as medidas para serem implementadas nas áreas sem ocorrência, independentemente se, na Unidade da Federação, a doença já tiver sido assinalada, apresentando maior rigor na indicação das medidas de controle. Para as áreas sem ocorrência do cancro bacteriano da videira, é recomendada a inspeção periódica e, no caso de laudo positivo, a completa erradicação de todas as plantas e partes de plantas do talhão ou do lote no viveiro, inclusive, as ervas daninhas, e a proibição do plantio das cultivares mais suscetíveis à bactéria no local da erradicação, durante três anos. O trânsito de material propagativo de área com ocorrência para área sem ocorrência da doença só será permitido quando as mudas forem produzidas por micropropagação e indexadas para *X. campestris* pv. *viticola*. Em se tratando de frutos para consumo *in natura*, o trânsito só será permitido se estiverem acompanhados do documento referente à Permissão de Trânsito Vegetal (PTV). Quando se tratar de material vegetal para fins de pesquisa institucional, o mesmo deverá ser acompanhado de PTV, que será emitida após a o recebimento do Termo de Compromisso assinado pelo pesquisador solicitante, que se responsabilizará pela não dispersão do patógeno e pela esterilização do material após a realização da pesquisa.

Diante do exposto, fica visível que esforços foram feitos, tanto pela pesquisa como pela Defesa Sanitária Vegetal, para evitar a disseminação do patógeno, assim como para encontrar medidas para o manejo da doença. Paralelo a estes esforços, os produtores do Vale do São Francisco aprenderam a conviver com o cancro bacteriano da videira e a produzir uvas de mesa de alta qualidade, voltadas para um mercado consumidor extremamente exigente. Algumas das medidas de controle preconizadas pela pesquisa e, ou pela Defesa Sanitária

Vegetal não foram adotadas, na prática, pelo setor produtivo, enquanto outras foram seguidas e hoje fazem parte do manejo da cultura no Vale do São Francisco.

Atualmente, na prática do campo, dentre as medidas adotadas, a principal delas é a não realização da poda em período chuvoso. De acordo com o regime de chuvas do semiárido brasileiro, os meses de maior precipitação pluviométrica são os de fevereiro e março. Nesses meses, a poda é suspensa na maioria das fazendas. Caso haja ocorrência de chuvas logo após a poda, ou quando os ramos ainda não estão lignificados ou, ainda, na floração, há a suspensão de todos os tratamentos culturais e é proibida a entrada de qualquer pessoa na área até que não haja mais água livre na superfície da planta. Mesmo neste momento, procura-se não realizar atividades que provoquem ferimentos na planta. Assim, se estiver na fase de amarrão, a atividade deve ser momentaneamente suspensa. Se precisar fazer o raleio dos cachos, é importante esperar um pouco, visto que, se houver infecção durante a floração ou início da frutificação, poderá ocorrer alto índice de abortamento. No período da desfolha, algumas fazendas adotam a prática de retirar o limbo das folhas e deixar o pecíolo, pois mesmo que haja a penetração da bactéria nesse segmento, este secará e se desprenderá da planta em curto espaço de tempo.

Como o ciclo da cultura é muito rápido, principalmente nas condições de cultivo do Vale do São Francisco, diariamente são realizadas atividades nos parreirais e, muitas dessas atividades não podem ser adiadas por muito tempo, como, por exemplo, a aplicação do ácido giberélico, utilizado para provocar o aumento do tamanho de bagas de uvas sem sementes, resultante de sua ação tanto no aumento da divisão e da expansão celular, como no alongamento da ráquis dos cachos e no raleio de flores (Leão, 2004). Devido à interferência do ácido giberélico na formação de tecidos jovens, também ocorre o adiamento nas aplicações do produto nos períodos mais favoráveis à ocorrência do cancro bacteriano.

Apesar de não haver nenhum ingrediente ativo com registro para o controle de *X. campestris* pv. *viticola* (Agrofit, 2016), há um intensivo uso de produtos à base de cobre, seja fungicida ou cobre quelatizado, por parte dos vicultores do Vale do São Francisco. Um dos produtos mais utilizados na região é a “calda louca”, que consiste na mistura da calda feita com o fungicida mancozebe e outra, com um cúprico (oxicloreto de cobre ou hidróxido de cobre), misturadas e deixadas em descanso por 8 a 12 horas antes da aplicação. Apesar dos produtores assegurarem a eficiência dessa mistura, as aplicações só devem ser realizadas até o florescimento ou início da frutificação, sob risco de fitotoxidez ou permanência

de resíduo na fruta. Outra opção de controle químico para o cancro bacteriano, utilizado em todas as fases fenológicas da planta, é a mistura de fosfito com cobre. Salienta-se que, nos períodos críticos, de maior utilização do cobre, os aminoácidos e alguns produtos de pH mais baixo, utilizados na cultura da videira, têm sua aplicação reduzida ou eliminada para evitar problemas com fitotoxidez.

Ressalta-se aqui, o risco do uso indiscriminado de cúpricos na seleção de isolados tolerantes ao cobre. Esta situação já foi verificada com isolados de *X. campestris* pv. *viticola* coletados entre os anos de 1998 e 2006 no Vale do São Francisco (Marques et al., 2009).

Outros cuidados também são tomados nos períodos de chuva, como a redução da irrigação, da densidade de brotos por planta, para favorecer o arejamento da cultura, da adubação nitrogenada, assim como a retirada das ervas daninhas para evitar a formação de microclima propício à ocorrência da doença, além da manutenção do equilíbrio nutricional da planta.

Para a produção de mudas, os viveiristas tentam reduzir, ao máximo, o tempo das mudas no viveiro, fazem aplicações sistemáticas de cobre que, inclusive, interfere no crescimento inicial da planta. Em alguns casos, dão preferência para a enxertia de campo, com plantio do porta-enxerto nos meses de junho até novembro e enxertia da cultivar copa a partir de maio, quando diminuem os riscos de ocorrência de chuvas. A qualidade da muda é de extrema importância, pois, em caso de infecção bacteriana na planta jovem, haverá o comprometimento da formação da planta adulta e, conseqüentemente, da produção.

5. Bibliografia

- AGROFIT. **Sistema de produtos agrotóxicos e fitossanitários**. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento/ Secretaria de Defesa Agropecuária, 2016. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 25 abr. 2016.
- ARAÚJO, J. S. P. **Perfil epidemiológico e subsídios para o controle de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* (Nayudu) Dye, agente do cancro bacteriano da videira (*Vitis vinifera* L.) no Brasil**. 2001. 125f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/, Seropédica.
- ARAÚJO, J. S. P.; BUENO, J. R. F.; CRUZ, G. B.; OLIVEIRA, B. C.; ROBBS, C. F.; RIBEIRO, R. L. D.; POLIDORO, J. C. Produção e caracterização de anticorpos policlonais contra *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p. 305-309, 2005.
- ARAÚJO, J. S. P.; ROBBS, C. F.; MACIEL, G. F. Novos hospedeiros alternativos de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* no Brasil. **Summa Phytopathologica**, v. 25, p. 83, 1999.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 9, de 20 de abril de 2006. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, p. 1, 26 abr. 2006. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 233, de 7 de dezembro de 1998. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, p. 89, 30 dez. 1998. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 2, de 6 de fevereiro de 2014. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, p. 9, 7 fev. 2014. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 59, de 18 de dezembro de 2013. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, p. 91, 19 dez. 2013. Seção 1.
- FREIRE, F. C. O.; OLIVEIRA, A. D. S. **Ocorrência do cancro bacteriano da videira no Estado do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 2 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 62).
- HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHET, K.L. Bacterial canker of grapevine in Roraima, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, p. 604, 2006.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; JUNQUEIRA, K. P.; BRAGA, M. F.; VAZ, C. F.; SANTOS, E. C.; JUNQUEIRA, L. P.; SOUZA, L. S.; LIMA, C. A. Ocorrência do cancro bacteriano da videira na região do entorno do Distrito Federal. In: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2006, Cabo Frio - RJ. Frutas do Brasil: Saúde para o mundo. **Palestras e Resumos ...** Cabo Frio: SBF/UENF/UFRRJ. 2006. p. 323.
- LEÃO, P. C. S. Manejo de cachos e reguladores de crescimento. In: LEÃO, P. C. S.; SOARES, J. M. (Eds.). **Cultivo da videira**. 2. ed. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistema de Produção, 1). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira_2ed/manejo_cachos.html>. Acesso em: 25 abr. 2016.
- LIMA, M. F. **Cancro bacteriano da videira causado por *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*: epidemiologia e manejo**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. 22 p. (Embrapa Semiárido. Circular técnica, 54).
- LIMA, M. F.; FERREIRA, M. A. S. Doenças causadas por bactérias. In: LIMA, M. F.; MOREIRA, F. R. B. (Orgs.). **Uva de mesa - fitossanidade**. 2ed. Brasília: Embrapa, 2012. p. 33-42.
- LIMA, M. F.; FERREIRA, M. A. S. V.; MOREIRA, A. W.; DIANESE, J. C. Bacterial canker of grapevine in Brazil caused by *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 24, p. 440-443, 1999.
- MALAVOLTA JUNIOR, V. A.; ALMEIDA, I. M. G.; SUGIMORI, M. H.; RIBEIRO, I. A.; RODRIGUES NETO, J.; PIRES, E. J. P.; NOGUEIRA, E. M. C. Ocorrência de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* em videira no Brasil. **Summa Phytopathologica**, v. 25, p. 262-264, 1999a.
- MALAVOLTA JUNIOR, V. A.; ALMEIDA, I. M. G.; SUGIMORI, M. H.; RIBEIRO, I. J. A.; RODRIGUES NETO, J.; NOGUEIRA, E. M. C. *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* em videiras no Estado do Piauí. **Summa Phytopathologica**, v. 25, suplemento, p.27, 1999b.
- MALAVOLTA JUNIOR, V. A.; SUGIMORI, M. H.; ALMEIDA, I. M. G.; RIBEIRO, I. J. A. Resistência de variedades de videira a *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, p. 373-376, 2003.
- MARQUES, E.; UESUGI, C. H.; FERREIRA, M. A. S. V. Sensitivity to copper in *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, p. 406-411, 2009.

- NASCIMENTO, A. R. P.; GOMES, A. M. A.; MICHEREFF, S. J.; MARIANO, R. L. R. Elaboração e validação de escala diagramática para cancro bacteriano da videira. **Summa Phytopathologica**, v. 31, p. 56-61, 2005a.
- NASCIMENTO, A. R. P.; MARIANO, R. L. R.; GAMA, M. A. S. Métodos de preservação e crescimento de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* em meio de cultura variando temperatura, pH e concentração de NaCl. **Fitopatologia Brasileira**, v. 30, p. 650-654, 2005b.
- NASCIMENTO, A. R. P.; MASHIMA, C. H.; LIMA, M. F. **Cancro bacteriano: nova doença da videira no submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. 22 p. (Embrapa Semiárido. Circular Técnica, 58).
- NASCIMENTO, A. R. P.; MICHEREFF, S. J.; MARIANO, R. L. R.; VIANA, I. O. Reação de clones de videira a *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*, baseada nos componentes epidemiológicos do cancro bacteriano. **Ciência Rural**, v. 36, p. 1-7, 2006.
- NAUE, C. R.; BARBOSA, M. A. G.; BATISTA, D. C.; SOUZA, E. B.; MARIANO, R. L. R. Efeito do tratamento de bacelos de videira 'Red Globe' no controle do cancro bacteriano causado por *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.36, p. 853-865, 2014a.
- NAUE, C. R.; COSTA, V. S. O.; BARBOSA, M. A. G.; BATISTA, D. C.; SOUZA, E. B.; MARIANO, R. L. R. *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* on grapevine cutting tools and water: survival and disinfection. **Journal of Plant Pathology**, v. 96, p.451-458, 2014b.
- NAYUDU, M. V. *Pseudomonas viticola* sp. nov., incitant of a new bacterial disease of grapevine. **Phytopathologische Zeitschrift**, v. 73, p. 183-186, 1972.
- PEIXOTO, A. R.; MARIANO, R. L. R.; MOREIRA, J. O. T.; VIANA, I. O. Hospedeiros alternativos de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, p. 161-164, 2007.
- PEIXOTO, A. R.; MARIANO, R. L. R.; VIANA, I. O. Meio semi-seletivo para isolamento de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*. **Ciência Rural**, v. 36, p. 1317-1320, 2006.
- RODRIGUES NETO, J.; DESTÉFANO, S. A. L.; RODRIGUES, M. R. L.; PELLOSO, D. S.; OLIVEIRA JÚNIOR, L. C. Grapevine bacterial canker in the State of São Paulo, Brazil: detection and eradication. **Tropical Plant Pathology**, v. 36, p. 42-44, 2011.
- SANTOS, M. M. S.; PEIXOTO, A. R.; PESSOA, E. S.; GAMA, M. A.; MARIANO, R. L. R.; BARBOSA, M. A. G.; PAZ, C. D. Identificação de potenciais plantas hospedeiras alternativas de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*. **Ciência Rural**, v. 44, p. 595-598, 2014.
- SILVA, A. M. F.; MENEZES, E. F.; SOUZA, E. B.; MELO, N. F.; MARIANO, R. L. R. Sobrevivência de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* em tecido infectado de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, p. 757-765, 2012.
- SILVA, A.M.F.; MELO, N.F.; SOUZA, E.B.; COELHO, A.K.; MARIANO, R.L.R. Limpeza clonal de mudas de videira infectadas por *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, p. 316-319, 2013.
- TOMAZ, R.; SCREMIN, R. M.; FERREIRA, M. A. S. V.; BARBOSA, M. A. G. Detecção e erradicação de videiras com sintomas do cancro bacteriano no Estado do Paraná. **Tropical Plant Pathology**, v. 36, Suplemento, p. 131, 2011.
- TOSTES, G. O.; ARAUJO, J. S. P.; FARIAS, A. R. G.; FRADE, D. A. R.; OLIVARES, F. L. Detection and cellular localization of *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* in seeds of commercial 'Red Globe' grapes. **Tropical Plant Pathology**, v. 39, p. 134-140, 2014.
- TRINDADE, L. C.; MARQUES, E.; LOPES, D. B.; FERREIRA, M. A. S. V. Development of a molecular method for detection and identification of *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*. **Summa Phytopathologica**, v. 33, p. 16-23, 2007.

ZUCAL, M.P.M. **Reação de genótipos de videira quanto a resistência ao cancro bacteriano.** 2014. 56f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) – Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro.