

Cancro cítrico: permanente preocupação da citricultura no Brasil e no mundo

Alexandre Morais do Amaral¹

Introdução

O cancro cítrico é considerado em todo o mundo como uma das mais importantes doenças dentre aquelas que ocorrem nas plantas cultivadas. A doença ocorre nos citros e em seus aparentados, afetando diversas variedades de importância comercial, tais como laranjas, limões, limas e pomelos, entre outros. Causado por organismo bastante agressivo e de rápida disseminação, o cancro está presente em pomares de citros de várias partes do mundo, o que inclui países líderes na produção de laranja para a indústria de suco, como o Brasil e os Estados Unidos. Os primeiros relatos da anomalia no território brasileiro ocorreram na década de 50 (Bitancourt, 1957). Desde então, a doença, ressurgente nos pomares, tem provocado a implementação de medidas legais rígidas para o seu controle.

Além da produção de frutos para suco, as exportações de frutos frescos também ficam comprometidas, pois vários países, como aqueles que compõem a comunidade europeia, classificam a doença como "Praga Exótica", fazendo com que as importações sejam realizadas mediante uma série de exigências. O Brasil, desde a 11ª. reunião do

Grupo de Trabalho Permanente em Quarentena Vegetal (Montevideu, Uruguai, junho de 1995), classifica o cancro cítrico como "Praga Quarentenária A2" (Rodrigues Neto e Ribeiro, 2002), ou seja, a "praga" está presente no país ou região, sendo limitada a uma determinada área oficialmente controlada. Além disso, os governos federais, estaduais e municipais têm promovido ações conjuntas de defesa e inspeção vegetal com a finalidade de prevenir a entrada da doença e controlar a sua disseminação, pela interdição de propriedades com contaminação e eliminação de plantas doentes, inclusive com a implementação da Campanha Nacional de Erradicação do Cancro Cítrico (CANECC).

Regiões com alto potencial de expansão do cultivo de citros de mesa, como a metade sul do estado do Rio Grande do Sul, que apresenta boas condições climáticas para aumento da qualidade do fruto, devem considerar com especial atenção medidas preventivas para evitar a introdução da doença e, assim, futuros entraves à cultura e à exportação (Oliveira et al., 2001).

¹Eng. Agr., Dr., Pesquisador III, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. (aamaral@cenargen.embrapa.br)

Embora vários programas integrados de erradicação tenham sido implementados nas diferentes áreas cítricas no mundo, o cancro cítrico tem reaparecido em regiões inicialmente consideradas livres da doença (Schubert et al., 2001; Schubert e Sun, 2003).

Os danos econômicos causados pela presença da doença são consideravelmente preocupantes, sobretudo por se tratar de patologia de difícil manejo e que apresenta como principais medidas de controle a erradicação de plantas infectadas e demais plantas vizinhas em um raio mínimo de 30 metros, ou múltiplas pulverizações de plantas afetadas, com produtos cúpricos, o que aumentam os custos de controle.

Os danos causados pela doença afetam toda a parte aérea da planta, mas sobretudo as folhas e a superfície dos frutos, este último a principal fonte de prejuízo econômico, pois inviabiliza a manipulação e comercialização do fruto. Embora não sejam muito frequentes, infecções mais severas levam à queda de folhas e frutos e ao secamento de galhos.

Sintomas

Embora os principais sintomas da doença nos citros sejam observados nas folhas (Fig. 1) e nos frutos, todos os órgãos da planta situados acima do solo são afetados, principalmente quando há ocorrência de quaisquer aberturas no tecido vegetal, provenientes de orifícios naturais como os estômatos, ou causadas por danos físicos como o rasgamento das folhas ou perfurações provocadas por espinhos da própria planta (Fig. 2).

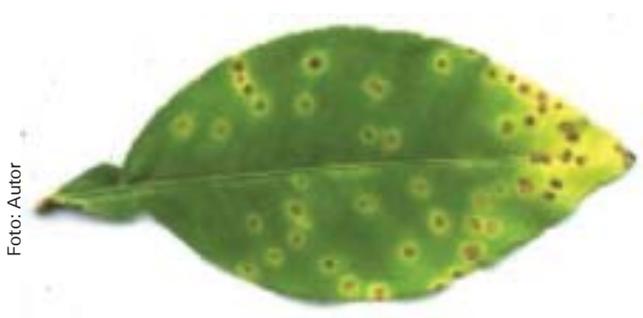


Fig. 1. Folha de pomelo cultivar 'Marsh Seedless' (*Citrus x paradisi Macf.*), altamente suscetível, apresentando sintomas de cancro cítrico.

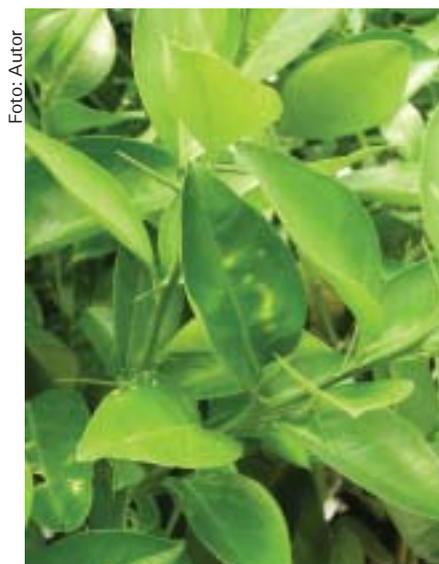


Fig. 2. Folha de laranja doce (*Citrus sinensis*) apresentando sintomas de cancro após a penetração da bactéria em perfuração causada por espinhos.

Nas folhas, os sinais iniciais ocorrem com a formação de pequenas pústulas circulares e oleosas, com até 1 cm de diâmetro, na superfície abaxial. Esta região é particularmente importante no processo de infecção, pois contém a maior concentração de estômatos, constituindo a principal via de acesso da bactéria. Com o tempo, a lesão aumenta de tamanho e forma pústulas na forma de erupções com relevo áspero e de coloração marrom no seu interior e um halo circundante de cor amarela que, no entanto, pode desaparecer.

O cancro em si, que é a principal manifestação da doença, é causado pela excessiva divisão celular (hiperplasia) no mesófilo foliar onde houve a infecção, provocando o rompimento da epiderme e seu surgimento em forma de erupção, no meio da lesão. Durante todo o processo, a região correspondente à lesão no lado oposto da folha (superfície adaxial) também apresenta as mesmas alterações de textura e de coloração descritas (Figura 3). Curiosamente, enquanto nos frutos (Figura 4) as lesões se assemelham bastante àquelas que ocorrem nas folhas, nos ramos elas tendem a apresentar coalescência, ou seja, agrupam-se formando lesões de formato irregular e com maior extensão, além de não apresentarem nítida formação do halo amarelo (Figura 5).



Fig. 3. Folhas de laranja doce apresentando sintomas de cancro nas epidermes (abaxial e adaxial) cerca de 30 dias após inoculação.



Foto: Fundectrus

Fig. 4. Fruto jovem de laranja doce apresentando sintomas típicos de cancro na superfície.



Foto: Autor

Fig. 5. Planta de *Poncirus trifoliata* apresentando incidência de cancro cítrico nos ramos, com lesões coalescentes.

Patógeno

O cancro cítrico é causado pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* Starr & Garces emend. Vauterin, et al. pv. *citri* (Hasse) Dye [syn. *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye], que pertence à classe gamma de Proteobactérias. Essa bactéria é aeróbica, Gram negativa (ou seja, apresenta coloração vermelha no corante Gram) e não forma esporos. O isolamento em placa permite observar claramente a coloração amarelo-alaranjada das colônias, típicas do gênero.

Provavelmente oriundo dos mesmos centros de origem dos citros, ou seja, sul da China, Indonésia e Índia, o cancro cítrico ocorre em quase todo o mundo, o que inclui a América do Sul, Estados Unidos, Japão, Nova Zelândia, África, entre outros (Goto, 1992).

Embora não haja ainda consenso mundial quanto à taxonomia da bactéria causadora do cancro cítrico, a classificação corrente tem considerado três “tipos” ou patovares diferentes de cancro: A, B e C. O cancro tipo A, ou cancro cítrico asiático, é o principal e mais severo tipo presente nos pomares e é causado pela *X. axonopodis* pv.

citri. O tipo B, cancrose B ou “falso cancro”, tem como principal hospedeiro o limão Galego, podendo ocorrer em laranja azeda, entre outros, e é restrito à Argentina, ao Paraguai e ao Uruguai. O tipo C, cancrose C ou “cancro do limão Galego”, infecta somente o limoeiro Galego e está restrita ao Brasil. Atualmente, as patovares que causam os tipos B e C são denominadas *X. axonopodis* pv. *aurantifolii*.

O recente seqüenciamento completo do genoma da bactéria permitiu evidenciar a considerável versatilidade bioquímica e uma série de mecanismos que esse organismo utiliza para a sua sobrevivência e para a infecção da planta hospedeira (Da Silva et al., 2002). Dentre estes aspectos, encontra-se a produção de compostos potencialmente capazes de aumentar a capacidade da bactéria em causar danos à planta, tais como toxinas, proteínas que atenuam o efeito de antibióticos, proteínas que destroem as células do interior da folha, dentre outros.

Ciclo da doença e epidemiologia

A bactéria sobrevive na margem das lesões que provoca mas, no entanto, morre rapidamente quando exposta diretamente à luz do sol e/ou ao dessecamento na superfície do órgão vegetal. A sua sobrevivência é de apenas alguns dias quando presente no solo e de alguns meses quando incorporada juntamente com o tecido vegetal no solo, possivelmente devido à competição com organismos saprofitos. A bactéria pode sobreviver por vários anos em tecidos vegetais que se apresentam dessecados e livres de solo (Goto, 1992). Entretanto, a principal fonte de inóculo é, sem dúvida, a resultante da erupção das pústulas foliares (Davies e Albrigo, 1994).

Em condições ideais de infecção, ou seja, em temperaturas entre 25 e 30 °C e na presença de lâmina de água na superfície das folhas, os primeiros sintomas iniciam cerca de 5 a 7 dias após a inoculação. Já em condições abaixo das ideais os primeiros sintomas podem ocorrer até mais de 60 dias após a inoculação (Goto, 1992).

A doença instala-se nos citros, preferencialmente, nos órgãos jovens, sobretudo nas folhas de brotações recentes e frutos nas primeiras fases do crescimento. Basicamente, folhas e ramos são mais suscetíveis à doença nas 6 primeiras semanas após o início do crescimento, enquanto os frutos, 90 dias após a queda das pétalas (Timmer et al., 2000). Após esta fase, a

planta apresenta maior facilidade em resistir à infecção, o que resulta no aparecimento de poucas lesões. Com a introdução no território brasileiro da minadora dos citros (*Phyllocnistis citrella* Stainton) (LEPIDOPTERA: GRACILLARIIDAE), um inseto que durante sua fase larval forma galerias no mesófilo foliar, há enorme facilidade para a penetração da bactéria e, com isso, os danos causados pela doença são ainda maiores. Entretanto, o inseto não é caracterizado como um vetor da doença, apenas intensifica os danos causados. Até o momento, não há descrição de vetor capaz de transportar a bactéria do cancro cítrico e provocar a doença em plantas.

Os climas tropicais e subtropicais, os mesmos onde a cultura dos citros se adapta melhor, são também os mais favoráveis para a instalação da doença, pois apresentam, no mesmo período, altas temperaturas e precipitação, como observado na primavera e verão no Brasil, época em que ocorre o surto de crescimento das plantas, e inverno ameno. Com isso, a bactéria encontra temperatura favorável para a sua multiplicação, tecidos vegetais em pleno crescimento (ou seja altamente suscetíveis) e presença de água, o que é o principal veículo para a entrada em lesões e, sobretudo, nos estômatos. Adicionalmente, nestes climas a bactéria não é submetida a temperaturas muito baixas durante o inverno, ao contrário do que ocorre em uma região de clima temperado que apresenta inverno rigoroso, tal como o Japão, o que diminui drasticamente o potencial de inóculo da doença (Pruvost et al., 2002).

As variedades que apresentam prolongado crescimento vegetativo, com a formação contínua de tecidos jovens, são particularmente suscetíveis. A bactéria é capaz de causar a doença em uma vasta diversidade de citros e, principalmente, nas variedades de laranja doces Baianinha e Hamlin, limão Galego e pomelos em geral.

Controle

As principais medidas de controle do cancro cítrico é a prevenção, que considera os aspectos ligados à maneira ou circunstância na qual o patógeno pode ser introduzido em uma área e se disseminar. Embora a doença possa ser introduzida em uma região através de várias formas, os principais meios de disseminação são o vento e a chuva, a proliferação de material vegetal contaminado (tais como mudas e borbulhas) e ferramentas infestadas. Casos extremos, como a presença de furacões, também são particularmente importantes em regiões como o estado da Flórida, maior produtor de citros dos Estados Unidos (Schubert e Sun, 2003).

Para que a entrada do patógeno no local de cultivo seja evitada, sobretudo pela contaminação originada de longas distâncias, várias atividades são realizadas, tais como a desinfestação de material de colheita (sacolas, escadas, caixas, etc...), veículos, ferramentas e vestuário, entre outros, com a instalação de pedilúvios e rodolúvios, além do controle da procedência dos veículos que entram no pomar.

A utilização de quebra-ventos ao redor de área com cultivo de citros é também uma medida bastante incentivada, o que contribui para evitar a dispersão da bactéria através do vento e evita o ferimento das folhas de plantas expostas à corrente de ar predominante. Outra medida interessante é a produção, seleção e plantio de citros tolerantes ao cancro e que tenham reconhecido valor comercial, como as tangerinas Ponkan e Satsuma e algumas variedades de laranja doce, como a 'Folha Murcha', entre outras (Amaral et al. 2003).

Por outro lado, como medida de caráter curativo, ou seja, o controle após a constatação de que a bactéria já se instalou na planta de citros, duas ações são adotadas atualmente: a erradicação de plantas (e aquelas vizinhas), com remoção e queima, como é feito no estado de São Paulo e na Flórida-EUA (Namekata et al., 1996); ou então o tratamento químico com pulverização de plantas infectadas, com produtos à base de cobre, principalmente na época do surto de crescimento primaveril, como ocorre na Argentina e no Brasil, sobretudo no estado do Paraná (Stall et al., 1981; Leite Jr., 2002).

Referências bibliográficas

- AMARAL, A. M. do, CARVALHO, S. A., DOMINGUES, A. D., DEZOTTI, D. F., BAPTISTA, J. C., MACHADO, M. A. Reação de acessos de citros à *Xanthomonas axonopodis* pv. citri sob condições de casa-de-vegetação. **Fitopatologia Brasileira**, Uberlândia, v.28, p.S284, 2003.
- BITANCOURT, A. A. O cancro cítrico. **Biológico**, v.23, p.101-111, 1957.
- DA SILVA, A. C. R. et al. 2002. Comparison of the genomes of two *Xanthomonas* pathogens with differing host specificities. **Nature**, v.417, n.6887, p.459-463, 2002.
- DAVIES, F. S.; ALBRIGO, L. G. **Citrus**. Wallingford: CAB International, 1994. 254p.
- GOTO, M. Citrus canker. In: **Plant diseases of international importance**. KUMAR, J.; CHAUBE, H.S.; SINGH, U. S.; and MUKHOPADHYAY, A. N. (Eds.). Englewood: Prentice-Hall. p.250-269. 1992.
- LEITE Jr., R. P. Surviving with citrus canker. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, v.2, p.890-896,

2003.

NAMEKATA, T.; ROSSI, A.C.; CERÁVOLO, L.C.
Avaliação de novos métodos de erradicação de CC.
Laranja, v.17, n.1, p.67-78, 1996.

OLIVEIRA, R. P., SCIVITTARO, W. B., VILDOSO, C. I. A.,
NAKASU, B. H.
Manual técnico sobre o cancro cítrico. Pelotas: Embrapa
Clima Temperado, 2001, 24p. (Embrapa Clima
Temperado. Circular Técnica, 27).

PRUVOST, O.; BOHER, B.; BROCHERIEUX, C.; NICOLE,
M.; CHIROLEU, F. Survival of *Xanthomonas axonopodis*
pv. *citri* in canker lesions differing in age submitted to
tropical environmental conditions and simulated splash
dispersal of inoculum. **Phytopathology**, St. Paul, v.92,
n.4, p.336-346, 2002.

RODRIGUES NETO, J.; RIBEIRO, J. G. B. **Manual técnico
de procedimentos do cancro cítrico**. Brasília: MAPA/SDA/
DDIV, 2002. 66p.

SCHUBERT, T. S.; RIZVI, S. A.; SUN, X.; GOTTWALD,
T. R.; GRAHAM, J. H.; DIXON, W. N. Meeting the
challenge of eradicating citrus canker in Florida-again. **Plant
Disease**, v.85, n.4, p.340-356, 2001.

SCHUBERT, T. S. ; SUN, X. Bacterial citrus canker.
Florida Department of Agriculture & Conservancy Services,
2003. 6p. (**Plant Pathology Circular**, 377).

STALL, R. E., MILLER, J. W., MARCO, G. M.,
CANTEROS DE ECHENIQUE, B. I. C. Timing of sprays to
control canker of grapefruit in Argentina. **Proceedings of
the International Society of Citriculture**, v.1, p.414-417,
1981.

TIMMER, L. W.; GARNSEY, S. M.; GRAHAM, J. H.
Compendium of citrus diseases. 2. ed. Saint Paul: The
American Phytopathological Society Press, 2000. 92p.

Comunicado Técnico, 86

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Serviço de Atendimento ao Cidadão
Parque Estação Biológica, Av. W/5 Norte (Final) -
Brasília, DF. CEP 70.770-900 - Caixa Postal 02372
PABX: (61) 448-4600 Fax: (61) 340-3624
<http://www.cenargen.embrapa.br>
e.mail: sac@cenargen.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2003): 150 unidades

Comitê de publicações

Presidente: José Manuel Cabral de Souza Dias
Secretário-Executivo: Maria José de Oliveira Duarte
Membros: Regina Maria Dechechi G. Carneiro

Maurício Machaim Franco

Luciano Lourenço Nass

Sueli Correa Marques de Mello

Vera Tavares Campos Carneiro

Expediente

Supervisor editorial: Maria José de Oliveira Duarte

Normalização Bibliográfica: Maria Alice Bianchi

Editoração eletrônica: Jorge Luiz de C. Vieira Júnior