

Mancha-de-Xanthomonas: Nova Doença do Cajueiro



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Luis Carlos Guedes Pinto
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Luiz Gomes de Souza
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Ernesto Paterniani

Hélio Tollini

Cláudia Assunção dos Santos Viegas

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Agroindústria Tropical

Lucas Antonio de Sousa Leite
Chefe-Geral

Caetano Silva Filho
Chefe-Adjunto de Administração

Ricardo Elesbão Alves
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Vitor Hugo de Oliveira
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios



ISSN 1679-6543

Dezembro, 2006

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 24 *_____ on line*

Mancha-de-Xanthomonas: Nova Doença do Cajueiro

Francisco Marto Pinto Viana
Marisa Alves da Silva V. Ferreira
Rosa de Lima Ramos Mariano
Heliel Átila de Oliveira Saraiva
Loiselene C. da Trindade

Fortaleza, CE
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici

Caixa Postal 3761

Fone: (85) 299-1800

Fax: (85) 299-1803

Home page: www.cnpat.embrapa.br

E-mail: sac@cnpat.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: *Francisco Marto Pinto Viana*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Membros: *Janice Ribeiro Lima, Andréa Hansen Oster,
Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior, José
Jaime Vasconcelos Cavalcanti, Afrânio
Arley Teles Montenegro, Ebenézer de
Oliveira Silva.*

Supervisor editorial: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Revisão de texto: *Maria Emília de Possídio Marques*

Normalização bibliográfica: *Ana Fátima Costa Pinto*

Fotos da capa: *Francisco Marto Pinto Viana*

Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*

1ª edição: (2006) - *on line*

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP - Brasil. Catalogação-na-publicação

Embrapa Agroindústria Tropical

Mancha-de-Xanthomonas: nova doença do cajueiro / Francisco Marto Pinto Viana...
[et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006.

18p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 24).

ISSN 1679-6543

1. Caju – Doença – Mancha-de-Xanthomonas. I. Viana, Francisco Marto Pinto.
II. Série.

CDD 634.573932

© Embrapa 2006

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	13
Conclusão	17
Agradecimentos	17
Referências Bibliográficas	17

Mancha-de-Xanthomonas: Nova Doença do Cajueiro

Francisco Marto Pinto Viana¹

Marisa Alves da Silva V. Ferreira²

Rosa de Lima Ramos Mariano³

Heliel Átila de Oliveira Saraiva⁴

Loiselene C. da Trindade⁵

Resumo

Manchas atípicas em folhas de cajueiro adulto do clone CAC 35 foram observadas em pomares da Fazenda Planalto, em Pio IX, PI, em 2003. Em 2004, sintomas semelhantes foram verificados em mudas do clone CCP 76, em viveiro do Campo Experimental de Pacajus, da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus, CE. Posteriormente, soube-se que essas mudas foram preparadas e postas a crescer sob uma velha mangueira. Os sintomas caracterizam-se por manchas escuras, quase pretas, angulosas quando sobre o limbo foliar, ocorrendo também nas nervuras, principalmente na nervura principal. Em algumas folhas, as manchas ficam circunscritas à nervura principal, podendo se distribuir para as nervuras secundárias, delineando perfeitamente a inervação foliar. Nos frutos verdes, os sintomas são bem visíveis, caracterizando-se por extensas manchas oleosas, escuras, circundadas por uma área úmida (anasarca). Isolado o microrganismo associado a essas lesões, verificou-se que se tratava de uma bactéria, cuja patogenicidade foi confirmada em seguida. Testes fisiológicos, bioquímicos e moleculares, realizados para esclarecer a natureza da doença, permitiram concluir que o agente causal da doença em questão tratava-se da bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae*.

Termos para indexação: *Anacardium occidentale*, doença, bactéria.

¹ Eng. Agrôn., D. Sc., Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2.270, Pici, Caixa Postal 3761, CEP 60511-110, Fortaleza, CE. E-mail: fmpviana@cpnat.embrapa.br.

² Eng. Agrôn., D. Sc., Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

³ Eng. Agrôn., D. Sc., Professora da Universidade de Brasília.

⁴ Bolsista de iniciação à pesquisa CNPq/Embrapa Agroindústria Tropical.

⁵ Doutoranda em Fitopatologia/UnB.

Xanthomonas spot - new disease of cashew-plant

Abstract

Atypical spots on cashew-plant leaves and fruits belonging to CAC 35 clone were observed in orchards at Planalto Farm, located in Pio IX county in 2003. In 2004 similar symptoms were verified on leaves of descendents of the clone CCP 76 in nursery of the Embrapa Experimental Station in Pacajus county, state of Ceará. Later, it was known that those descendents were prepared and grown under adult mango tree during rain season. The symptoms are characterized by dark spots, almost black, angular shapes on foliar limb, and at main leaf nervures. In some leaves, spots are circlead to the main leaf nervure but can be found at secondary leaf nervure surrounding the foliar innervation. In green fruits, symptoms are well visible making large dark oil spots surrounded by watersoaked areas but the lesions may also extend from the mid-rib to the secondary veins, perfectly delineating the vein system of leave. On green fruits, the symptoms are very visible being characterized by great dark oily stains surrounded by a humid area. Isolated the microorganism associated to those lesions was identified as a bacterium, whose pathogenicity was confirmed. Based on physiological, biochemistry and molecular trials, it was concluded that the agent of the disease was the bacteria named as *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae*.

Index terms: *Anacardium occidentale*, disease, bacteria.

Introdução

O cultivo do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) constitui uma excelente alternativa de emprego e renda para o produtor rural nordestino, principalmente devido ao elevado grau de adaptação da cultura às condições semi-áridas da região. Segundo Paiva et al. (2002), é na Região Nordeste que são colhidos cerca de 94% da produção de castanhas. O cajueiro do tipo anão vem se expandindo continuamente na forma de extensos monocultivos, principalmente do clone CCP-76, provocando desequilíbrios que têm culminado com surtos epidêmicos de doenças conhecidas e com o surgimento de outras doenças nunca antes catalogadas para essa cultura. Teixeira (1998) registrou uma notável elevação das doenças do cajueiro na Região Nordeste, e o aparecimento de outras, em razão da expansão da cultura em monocultivos. Segundo Cardoso & Freire (2002), o cajueiro pode ser afetado por mais de vinte doenças, a maioria causada por fungos.

Em meados de 2003, observações realizadas em um pomar de cajueiro do clone CAC-35, localizado na Fazenda Planalto, no município de Pio IX, Estado do Piauí, permitiram constatar que folhas de plantas adultas deste clone vinham apresentando manchas atípicas, escuras, que acompanhavam as nervuras, formando um desenho contrastante da inervação foliar (primária e secundária) com o limbo. Também, em frutos verdes (castanhas) dessas mesmas plantas, verificou-se a ocorrência de manchas diferentes daquelas causadas pela antracnose: escuras e rodeadas por uma anasarca (Viana et al., 2005). As primeiras observações foram efetuadas no período chuvoso, durante uma avaliação de clones para resistência à resinose, importante doença do cajueiro na região. No ano seguinte, verificou-se a ocorrência de sintomas semelhantes em mudas do clone CCP-76, no viveiro do Campo Experimental de Pacajus, da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus, CE, cujas mudas haviam sido preparadas a partir de porta-enxertos oriundos da Fazenda Planalto. Posteriormente, dois outros casos em municípios cearenses e um outro em um município de Minas Gerais foram registrados pela Clínica Fitopatológica da Embrapa Agroindústria Tropical.

Esses registros de plantas sintomáticas, que pareciam estar relacionados à ocorrência de uma nova doença, careciam de esclarecimento acerca das causas, pois, mesmo parecendo de origem biológica, carecia de confirmação e, se fosse o caso, da identificação do agente patogênico envolvido, informação indispensável para o estabelecimento de uma estratégia de combate à doença.

Este trabalho teve como objetivo estudar a etiologia de uma nova doença que afeta as folhas e os maturis do cajueiro do tipo anão precoce nos Estados do Piauí e Ceará.

Material e Métodos

Coleta de material e testes realizados

Amostras de folhas e frutos foram coletadas de plantas sintomáticas, na Fazenda Planalto e no viveiro de mudas do Campo Experimental de Pacajus, e conduzidas ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Agroindústria Tropical para o isolamento do agente causal e análises preliminares, sendo este, posteriormente, enviado para análises fisiológicas e moleculares, respectivamente nos laboratórios de fitopatologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE e da Universidade de Brasília - UnB.

Inicialmente, realizou-se um teste preliminar para se verificar a associação do microrganismo às lesões de folhas e frutos sintomáticos. Dessas amostras foram retiradas pequenas porções que, imediatamente, foram transferidas para uma gota de água destilada e esterilizada sobre lâmina de vidro. Ao microscópio óptico, procurou-se verificar a ocorrência de um fluxo característico de células do tecido vegetal para a água na lâmina, o que elevaria a possibilidade de o agente associado ser de etiologia bacteriana.

Em seguida, foram realizados os procedimentos objetivando o isolamento do organismo associado às lesões de folhas e frutos. Primeiramente, o isolamento foi efetuado em meio batata-dextrose-ágar (BDA) (Menezes & Assis, 2004) e, após o crescimento, o microrganismo foi transferido para um meio de cultura específico para bactérias, constituído de ágar nutriente-extrato de levedura-dextrose (NYDA) (Mariano & Silveira, 2005). Ao isolado bacteriano obtido denominou-se BacCCP76.

Posteriormente, foram realizados os seguintes testes preliminares: o teste rápido de Ryu para a verificação da reação de Gram de bactérias fitopatogênicas, conforme Mariano & Silveira (2005) e, depois, o teste de patogenicidade, este empregado para a confirmação da atividade patogênica do microrganismo associado às lesões, conforme descrito em seguida.

Teste de patogenicidade

A confirmação da patogenicidade foi realizada por meio de teste de inoculação em mudas do clone CCP 76, por este já ter se mostrado susceptível em campo e ser um clone comercial. Foram testadas três técnicas de inoculação: pulverização de suspensão bacteriana (5.0×10^6 UFC/ml); picadas no pecíolo com estilete; picadas com almofada de estiletos na superfície foliar. As plantas inoculadas foram incubadas em casa de vegetação e cobertas com plástico, de forma a criar um ambiente úmido e quente, propício à infecção pelo microrganismo (Fig. 1).



Fotos: Francisco Marto Pinto Viana

Fig. 1. Mudas de cajueiro em casa de vegetação: antes da inoculação (A) e após a inoculação (B). Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, CE, 2006.

Vinte e quatro horas após a inoculação, a cobertura plástica foi removida e, oito dias após a inoculação, foram verificados os sintomas resultantes da inoculação e realizados os testes de confirmação da patogenicidade, segundo os postulados de Koch.

Confirmada a patogenicidade do organismo associado, objetivando a identificação do agente das manchas em folhas e maturis do cajueiro, amostras do isolado bacteriano foram enviadas aos laboratórios de Bacteriologia da UFRPE e de Biologia Molecular da UNB para a realização de testes fisiológicos e moleculares, respectivamente.

Testes fisiológicos

No Laboratório de Fitobacteriologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE foram realizados os seguintes testes: tintorial (reação de Gram), cultural (crescimento, forma e consistência da colônia bacteriana) e testes fisiológicos para determinação do gênero do isolado BacCCP76, tais como relação com o oxigênio, produção de pigmento fluorescente em meio King B, formação de colônias de cor amarela em meio YDC, hidrólise da uréia, crescimento a 33 °C em meio YDC, crescimento em TTC (cloreto de trifetil tetrazolium) a 0,1%, teste de catalase e teste para a presença de oxidase, todos os testes conforme Mariano & Silveira (2005).

Teste molecular de PCR

No Laboratório de Fitopatologia da Universidade de Brasília, foram conduzidos testes moleculares de reação da polimerase em cadeia (PCR) com os “primers” RST2 e Xcv3R, desenvolvidos para amplificar o DNA de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*, mas que, em estudos anteriores, já haviam amplificado o DNA de quatro outros isolados do patovar *mangiferaeindicae*. Para esses testes foram utilizados como controle positivo o DNA do isolado UnB1183 de *X. c. viticola*, bem como os quatro isolados do patovar *mangiferaeindicae* (Tabela 1).

Tabela 1. Isolados de *Xanthomonas campestris* pv *mangiferaeindicae* empregados nos testes de PCR. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, CE, 2006.

Isolado	Hospedeiro	Origem
UnB 764	Mangueira	Planaltina, Distrito Federal, 1990
UnB 769	Mangueira	Planaltina, Distrito Federal, 1990
IBSBF 1508	Mangueira	Mato Grosso do Sul, 1999
IBSBF 1230	Cajueiro	Brasil, 1996

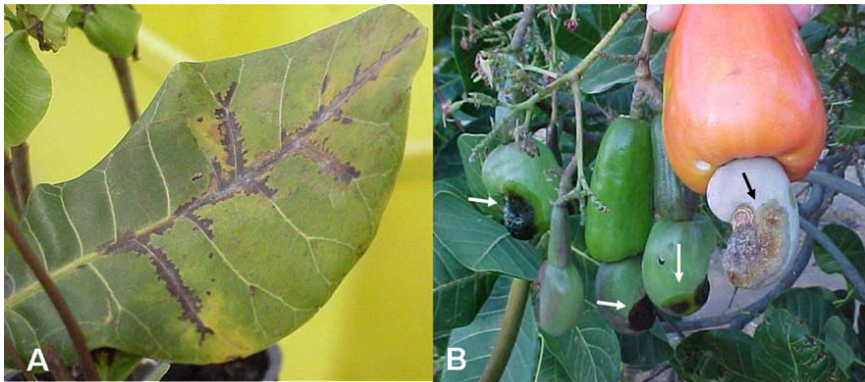
Para separar o patovar *viticola* do patovar *mangiferaeindica*, foi realizado o corte dos produtos do PCR com a enzima *Hae* III. As reações de restrição foram realizadas duas vezes com três repetições.

Resultados e Discussão

Descrição dos sintomas da mancha-de-xanthomonas em cajueiro

Nas folhas, as manchas são marrom-escuras, quase pretas, desenvolvendo-se ao longo da nervura central, espalhando-se um pouco para o limbo próximo a essa nervura. Algumas vezes, a necrose inicia a partir do final do pecíolo ou do início da nervura principal, outras vezes na parte mediana da nervura principal. Em algumas folhas, a necrose fica circunscrita à nervura principal, mas pode passar para as nervuras secundárias e até terciárias, delineando perfeitamente a inervação foliar, e sempre necrosando o limbo adjacente (Fig. 2A). No limbo, as manchas são angulares e de coloração marrom-escura e, em geral, próximas à nervura de onde derivaram.

Os sintomas que caracterizam a doença nos frutos são constituídos por grandes manchas aquosas nas castanhas verdes, as quais escurecem posteriormente, podendo tornar-se deprimidas. Castanhas desenvolvidas, quando atacadas, mostram uma lesão úmida e de coloração cinza-clara (Fig. 2B).



Fotos: Francisco Marto Pinto Viana

Fig. 2. Folha (A), frutos verdes e fruto maduro de cajueiro (B), em campo, com sintomas de mancha-de-xanthomonas. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, CE, 2006.

Características do isolado e teste de patogenicidade

A bactéria isolada da planta inoculada foi Gram-negativa, segundo o teste rápido de Ryu, tendo formado colônias com características culturais semelhantes àquelas obtidas das plantas no campo, ou seja, mucosas e de cor amarela.

Dentre os métodos de inoculação testados, o que melhor transmitiu a doença, foi o da injeção de suspensão bacteriana na base do pecíolo das folhas, possibilitando a repetição dos sintomas já observados em campo (Fig. 3), desse modo, confirmando a patogenicidade do microrganismo em estudo. A bactéria foi então reisolada de lesões induzidas, cultivada em meio NYDA e anotadas suas características culturais, além de definida sua reação ao teste de Gram. Desse modo, pode-se afirmar que se tratava do mesmo microrganismo que estava causando doença no cajueiro em campo, o qual podia ser enquadrado no gênero *Xanthomonas*, segundo Morffett & Croft (1983) e Bradbury (1986).



Foto: Francisco Marto Pinto Viana

Fig. 3. Folhas de cajueiro com sintomas produzidos pela inoculação com *Xanthomonas*. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, CE, 2006.

Testes tintorial, fisiológicos e bioquímicos do isolado BacCCP

Os testes realizados no Laboratório de Bacteriologia da UFRPE com o isolado bacteriano obtido de cajueiro, confirmaram que se tratava de uma bactéria Gram-negativa e, além disso, aeróbica estrita, que não produziu pigmento fluorescente em meio King B e cujas colônias eram de coloração amarela em meio YDC. Também, o isolado BacCCP 76 não hidrolisou a uréia e seu crescimento a 33 °C em meio YDC foi positivo, enquanto o crescimento em TTC a 0,1% foi negativo. O isolado produziu catalase, mas não oxidase, conforme pode ser verificado na Tabela 1. Estes resultados permitiram reconhecer o isolado bacteriano testado como pertencente ao gênero *Xanthomonas* (Krieg & Holz, 1984; Bradbury, 1986), confirmando a hipótese inicial.

Tabela 2. Comparação das características do isolado bacteriano BacCCP 76 do cajueiro com o gênero *Xanthomonas* (Mariano & Silveira, 2005, Krieg & Holtz, 1984).

Características	Gênero <i>Xanthomonas</i>	Isolado CCP76
Gram	Negativa	Negativa
Relações com o oxigênio	Aeróbica	Aeróbica
Produção de pigmento fluorescente em meio de King B	Negativa	Negativa
Formação de colônias de cor amarela em meio YDC	Positiva	Positiva
Hidrólise da uréia ou produção de urease	Negativa	Negativa
Crescimento a 33 °C em meio YDC	Positivo	Positivo
Crescimento em TTC (cloreto de trifetil tetrazolium) a 0,1%	Negativo	Negativo
Catalase	Positiva	Positiva
Oxidase	Negativa	Negativa

Análise molecular do isolado BacCCP76

A amplificação do DNA do isolado BacCCP76 foi positiva com os “primers” empregados nos testes, gerando um produto de tamanho similar (340 pb) aos obtidos com os isolados de videira (UnB 1183), de mangueira (UnB 764, UnB 769, ISBF 1230) e de cajueiro (ISBF 1508) empregados nos testes (Fig. 4A). Portanto, o teste de reação de polimerase em cadeia (PCR), executado com o BacCCP-76 (linha 6), não diferenciou esse isolado dos isolados da mangueira (UnB 764, UnB 769 e) ou do cajueiro (IBSBF 1508), todos amplificados e confirmados pelo Laboratório de Fitopatologia da Universidade de Brasília como sendo o patovar *mangiferaeindicae* de *Xanthomonas campestris*.

O corte dos produtos de PCR com a enzima *Hae* III, mostrou que o padrão de restrição (número e tamanho das bandas no gel) foi o mesmo para todos os isolados do pv. *viticola*. Para o patovar *mangiferaeindicae* tem-se dois perfis diferentes. O primeiro corresponde aos isolados 1508 e 1230 (linhas 2 e 3) e o segundo aos isolados 764 e 769 (linhas 4 e 5) como pode ser observado na Fig. 4B.

Para o isolado CCP 76 foi observado um perfil de restrição diferente dos demais, como pode ser visto na indicação da linha 6 (seta) na Fig. 4B.

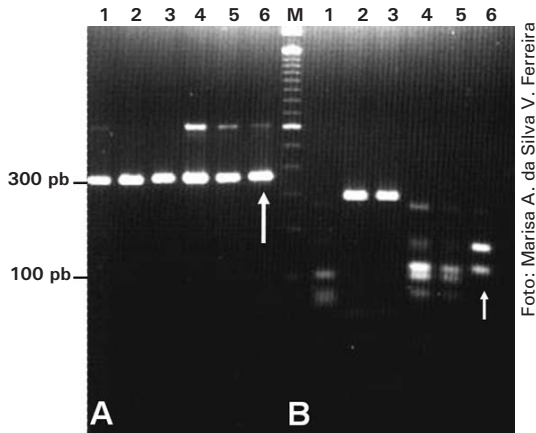


Foto: Marisa A. da Silva V. Ferreira

Fig. 4. Eletroforese em gel de agarose 2,5%: reação de polimerase (PCR) em cadeia com cinco isolados de *Xanthomonas campestris* pv *mangiferaeindicae* (A); fragmentos de PCR gerados pelo corte com a enzima de restrição *Hae* III 8: 1-1183, 2-1508, 3-1230, 4-764, 5-769, e BacCCP 76 (A). M= marcador do 100 pb-ladder. A seta indica a amplificação do DNA do isolado BacCCP 76. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, CE, 2006.

A análise com a enzima de restrição mostrou variabilidade entre os isolados do patovar. *mangiferaeindicae*, o que sugere a necessidade de um aprofundamento nas pesquisas com essa bactéria, empregando-se um maior número de isolados, muito embora essa variação não pareça estar correlacionada com a planta hospedeira de origem, cajueiro ou mangueira.

Essa bactéria foi relatada pela primeira vez por Patel et al. (1948) atacando mangueira (*Mangifera indica* L.) e cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) nos distritos de Poona e Dharwar, na Índia, sendo denominada como *Pseudomonas mangiferae-indicae*. Posteriormente, Robbs et al. (1978), após realizarem diversos testes, propuseram a inserção do microrganismo em um outro gênero, do que resultou sua atual denominação: *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae*. Robbs (1955) incluiu essa bactéria em seu levantamento efetuado no Distrito Federal, porém, não deixa claro o hospedeiro, fazendo parecer que a ocorrência do patógeno naquele distrito federal teve como hospedeira a mangueira. No Estado do Ceará, a bactéria foi detectada pela primeira vez por Robs et al. (1978), apenas em mangueira, não tendo sido feita referência à sua ocorrência em cajueiros, naquela ocasião.

Conclusão

Com base nos testes realizados, pode-se afirmar com segurança que a bactéria, agente da doença em cajueiro dos clones CAC 35, no Estado do Piauí, e CCP 76, no Estado do Ceará, é a *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae* (Patel, Moniz & Kulkarni 1948) Robbs, Ribeiro & Kimura 1974. Esta é a primeira anotação de ocorrência dessa bactéria em cajueiro no Brasil.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao colega fitopatologista Dr. Antonio Apoliano dos Santos que, com sua acurada visão científica e experiência de campo, foi o primeiro a perceber as lesões da bactéria nos frutos e folhas do cajueiro na fazenda.

Referências Bibliográficas

- BRADBURY, J.F. **Guide to plant pathogenic bacteria**. Walingford: CAB, 1986. 332p.
- CARDOSO, J.E.; FREIRE, F. das C.O. Doenças. In: BARROS, L.M. (Coord.). **Caju produção: aspectos técnicos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. p.132-136. (Frutas do Brasil, 30).
- KRIEG, N.R.; HOLTZ, G. **Bergey's manual of systematic bacteriology**. Baltimore: Williams and Wilkins, 1984. v.1, 963 p.
- MARIANO, R.L.R. de; SILVEIRA, E.B. da. (Coord). **Manual de práticas em fitobacteriologia**. 2. ed., Recife: UFRPE, 2005. 184p.
- MENEZES, M.; ASSIS, S.M.P. **Guia prático para fungos fitopatogênicos**. Recife: UFRPE - Imprensa Universitária, 2004.
- MORFETT, M.L.; CROFT, B.J. Xanthomonas. In: FAHY, P.C.; PERSLEY, G.J. **Plant bacterial diseases: a diagnostic guide**. London: Academic Press, 1983. p.189-228.

PAIVA, J.R.; CAVALCANTI, J.J.V.; BARROS, L.M.; CRISÓSTOMO, J.R. Clones. In: BARROS, L.M. (Ed.). **Caju produção**: aspectos técnicos. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. p.74-78. (Frutas do Brasil, 30).

PATEL, M.K.; MONIZ, L.; KULKARNI, Y.S. A new bacterial disease of *Mangiferae indica* L. **Current Science**, v.17, n.6, p.189-190, 1948.

ROBBS, C.F. Algumas bactérias fitopatogênicas do Distrito Federal. **Agronomia**, v.14, n.2, p.147-164, 1955.

ROBBS, C.F.; PONTE, J.J.da; SALES, M.G. Nota sobre *Xanthomonas mangiferaeindicae* no Nordeste do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.3, n.2, p.215-218, 1978.

TEIXEIRA, L.S.M. Doenças. In: LIMA, V.P.M.S. (Ed.) **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1998. p.231-266. (BNB. Estudos Sociais e Econômicos, 20).

VIANA, F.M.P.; MARIANO, R.L.R.; FERREIRA, M.A.; SANTOS, A.A.; SARAI-VA, H.A.O.; TRINDADE, L.C. Ocorrência de bacteriose do cajueiro nos Estados do Piauí e Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, v.30, p.65, 2005. Suplemento. (Resumo 058).

Embrapa

Agroindústria Tropical

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

