

## COMUNICADO TÉCNICO

---

### Ocorrência de mancha bacteriana, causada por *Pseudomonas syringae* em mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.) no Rio Grande do Sul

João Caetano Fioravanco<sup>1</sup> Norimar D'Ávila Denardin<sup>2</sup>, Marília Caleffi Paiva<sup>3</sup>  
e Andréia Iraci Tumelero<sup>4</sup>

**Resumo** - Relata-se a primeira ocorrência de *Pseudomonas syringae* em mamão no Rio Grande do Sul. A doença foi constatada em mudas com 5 a 7 cm de altura e 4 a 6 folhas, cerca de 15 dias após a emergência, inicialmente no cv. Golden e depois nos cvs. Sunrise Solo, S. Solo - Diva e S. Solo - M5. Os sintomas incluíam pequenas manchas de encharcamento, principalmente nas bordas das folhas, que aumentavam de tamanho e evoluíam para necroses, de coloração marrom e formato irregular. Entre o tecido necrosado e o sadio formava-se uma região clorótica típica de crestamento bacteriano.

**Palavras-chave:** Mamão 'Papaya', doença bacteriana, sintomas, etiologia.

### Occurrence of *Pseudomonas syringae* in papaya seedlings (*Carica papaya* L.) in Rio Grande do Sul state

**Abstract** - This is the first report of occurrence of *Pseudomonas syringae* in papaya in Rio Grande do Sul State. The disease was verified on seedlings with 5 to 7 cm of height and 4 to 6 definitive leaves, about 15 days after the emergency, initially on 'Golden' and after on Sunrise Solo, S. Solo - Diva and S. Solo - M5 cultivars. Disease shows up as small water-soaking leaf spot, begins in the borders of the leaves, and increases in size and develops to brown necrotic lesion and irregular shape. Very often a chlorotic halo is formed between the necrotic and healthy tissue.

**Key words:** Papaya 'Papaya', bacterial disease, symptoms, etiology.

---

<sup>1</sup> Eng. Agr., Dr., FEPAGRO - Centro de Pesquisa da Região da Serra. Cx. Postal 44, 95.330-000 - Veranópolis, RS. joao-fioravanco@fepagro.rs.gov.br.

<sup>2</sup> Bióloga, Dra., Universidade de Passo Fundo - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Cx. Postal 611, 99.001-970 - Passo Fundo, RS.

<sup>3</sup> Eng. Agr., Dra., EMATER-RS/ASCAR. Cx. Postal 84, 95.330-000 - Veranópolis, RS.

Recebido para publicação em 14/01/2004

## Introdução

A ocorrência de doenças causadas por bactérias, tanto em mudas nos viveiros como em plantas adultas no campo, não é muito comum na cultura do mamoeiro.

ROBBS (1956) relatou a ocorrência de uma bacteriose em plantas de mamoeiro causada por *Pseudomonas carica-papayae* Robbs. Verificou, inicialmente, áreas sobre o limbo foliar, mais ou menos circular e de coloração verde-escura que à medida que se desenvolviam assumiam cor amarela-palha ou castanha-clara e formas angulares. Desenvolvidas, as lesões eram translúcidas, medindo de 3 a 6 mm e, quando em maior número, coalesciam causando a necrose de grandes áreas. Exsudato bacteriano de cor castanho-escuro podia ser visto sobre as manchas na parte inferior da folha.

Mais tarde, ROBBS et al. (1988) citaram *Erwinia* sp. causando podridão descendente do topo do mamoeiro, com total queda de folhas, no Rio Grande do Sul, enquanto FUNADA et al. (1998) relataram a ocorrência de *Pseudomonas syringae* pv. *caricapapayae* causando manchas foliares em mamoeiros no Paraná.

Recentemente, BERIAM et al. (2002, 2003) descreveram sintomas foliares de anasarca e crestamento foliar, às vezes circundados por halos cloróticos, causados por *P. syringae* pv. *tabaci*, em mudas do cultivar Golden procedentes de Linhares, ES.

O objetivo do trabalho foi relatar a ocorrência da bactéria *Pseudomonas syringae* associada a manchas foliares em mudas de quatro cultivares de mamão 'Papaya' no Estado do Rio Grande do Sul.

## Ocorrência e sintomatologia da doença

A doença manifestou-se em sementeiras de produção de mudas de mamão 'Papaya' em

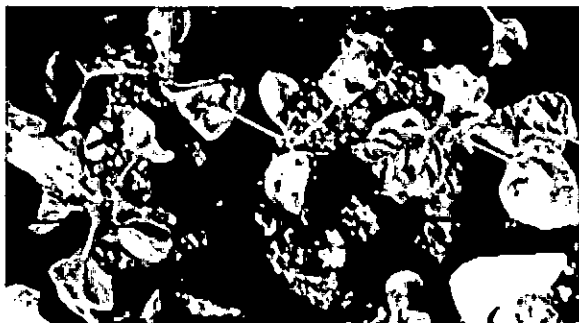
Palmitinho, RS, durante os anos de 2002 e 2003. As sementes utilizadas procederam do Estado do Espírito Santo.

Palmitinho localiza-se na região Norte do RS, onde o clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo subtropical, úmido, sem estiagem e com presença freqüente de nevoeiros. A temperatura média do mês mais quente ultrapassa 22 °C e a do mês mais frio situa-se entre 3 e 18 °C. A temperatura média anual é superior a 18 °C. A precipitação anual varia de 1.650 a 1.900 mm, bem distribuídos (MORENO, 1961).

A primeira manifestação da doença foi em um canteiro de mudas dos cultivares Sunrise Solo, S. Solo - Diva, S. Solo - M5 e Golden, 15 dias após a emergência, em plântulas com aproximadamente 5 a 7 cm de altura e 4 a 6 folhas definitivas. No início ocorreu no cultivar Golden, sobre um número reduzido de plântulas; depois, expandiu-se como mancha em reboleira e atingiu os outros cultivares.

Os sintomas incluíam manchas de encharcamento (anasarca), translúcidas, que geralmente iniciavam nas margens das folhas (Figura 1-A). As manchas aumentavam de tamanho e evoluíam para necroses marginais (acompanhando as bordas foliares), de coloração marrom e formato irregular (Figura 1-B). Entre o tecido necrosado e o sadio formava-se, muitas vezes, uma região clorótica (amarelada). Mudas fracas morreram devido ao necrosamento (seca) total do ápice e das folhas, enquanto as mudas mais vigorosas exibiram os sintomas, mas não secaram completamente continuando a emitir folhas novas folhas. Essas, mais tarde, exibiram pontos muitos pequenos, descoloridos, que aumentavam de tamanho e progrediam para manchas cloróticas, de coloração verde clara a amarelada, e, posteriormente, necroses de coloração marrom.

(A)



(B)



Figura 1 - Mudanças de mamão 'Papaya' (A) exibindo sintomas de encharcamento e (B) exibindo necroses nas bordas das folhas e manchas circundadas por um halo amarelo

A doença ocorreu também em mudas de 'S. Solo' produzidas em um canteiro adjacente. Adotaram-se algumas medidas para controlar a doença: a irrigação foi bem moderada, tomando-se o cuidado para não molhar as folhas; aumentaram-se as horas diárias de retirada do sombrite; e realizaram-se três aplicações de oxicleto de cobre (50 % de cobre metálico) na dosagem de 4 g/litro de água.

Mais tarde, a doença manifestou-se em outra sementeira com os quatro cultivares. Os procedimentos adotados foram: restrição da irrigação ao mínimo necessário e quatro aplicações (duas preventivas) de oxicleto de cobre (50 % de cobre metálico) na dose de 4 g/litro. Os primeiros sintomas foram observados no primeiro desbaste, quando as mudas apresentavam 3-4 cm de altura e 3 a 4 folhas definitivas. A incidência da doença foi menos severa que as anteriores e bem dispersa pelo canteiro.

O isolamento e os testes de identificação do agente causal foram realizados a partir de mudas e sementes, no Laboratório de Fitopatologia da Universidade de Passo Fundo. Porções das folhas das mudas dos diferentes cultivares foram desinfestadas, maceradas e o líquido colocado em meio de cultura 523 de KADO e HESKETT (1970). As placas com o material foram colocadas em estufa bacteriológica a 28 °C. Após 48 h as colônias foram repicadas para obtenção de colônias puras em meio 523 de KADO e HESKETT (1970) e em meio B de KING et al. (1954), durante 24 h. Para a detecção do patógeno nas sementes, procedeu-se a desinfestação dessas em álcool 70 GL e hipoclorito de sódio a 1 % por 1 minuto,

após lavadas seis vezes consecutivas com água destilada e esterilizada. A seguir, as sementes foram imersas em solução fisiológica e expostas, sob agitação, à 4 °C, por uma noite. Realizaram-se diluições seriadas e semeadura em meio de cultura 523 de KADO e HESKETT (1970). Após o crescimento, as colônias foram repicadas em meio de cultura 523 de KADO e HESKETT (1970) e B de KING et al. (1954), para obtenção de colônias puras e isoladas.

Os isolados obtidos, das folhas e sementes, foram testados para hipersensibilidade em plantas de fumo e patogenicidade em plantas de mamoeiro tipo 'Papaya', com suspensão bacteriana de  $1 \times 10^8$  UFC mL<sup>-1</sup> e controle com água destilada esterilizada. As plantas inoculadas foram mantidas em câmara úmida durante 24 h. Os isolados que mostraram sintomas em plantas de mamoeiro foram recuperados e purificados. A partir de 48h de incubação avaliou-se as características morfológicas, fisiológicas e bioquímicas de acordo com SCHAAD et al. (2001) e KRIEG et al. (1994).

Os isolados purificados e de identidade confirmada foram novamente repicados para a obtenção de colônias jovens de 48 h. Após esse período as culturas bacterianas foram transferidas para tubos de ensaio contendo meio inclinado 523 de KADO e HESKETT (1970) os quais foram colocados em estufa bacteriológica e mantidos por 24 h. A preservação também foi realizada em goma xantana + PVP. As bactérias assim acondicionadas foram conservadas a 5°C na bacterioteca do Laboratório de Fitobacteriologia da Universidade de Passo Fundo.

## Resultados e discussão

Tanto nas plantas quanto nas sementes, foi detectada a presença de bactérias fitopatogênicas. As características morfológicas apresentadas em ambos isolados (folhas e sementes) eram de colônias circulares com aspecto esbranquiçado, brilhante e bordos lisos. Em meio de cultura 523 e B de King, e, sob luz UV, mostraram fluorescência (LELLIOTT e STEAD, 1987). Os sintomas característicos em plantas de mamoeiro inoculadas com a bactéria foram observados aos cinco dias após a inoculação como anasarca, crestamento e halo clorótico, sintomas típicos de crestamento bacteriano. As bactérias foram recuperadas em meio de cultura 523 e em meio B de King, completando-se os postulados de Koch. Os isolados que mostraram-se patogênicos em plantas de mamão foram caracterizados bioquímica e fisiologicamente, obtendo-se as seguintes características: bactérias Gram negativas, catalase positiva, O/F oxidativa e  $\beta$ -glucosidase positiva. Utilizam, D-sorbitol, sacarose, meso-tartarato, D-manitol, inositol, erythritol, L(+) tartarato, 2-Ketogluconato, glutarato, trigonelline, D-quinato, DL-glicerato, hidrólise da gelatina, da arbutina e da esculina, negativa para nucleação do gelo e LOPAT (+---+) (LELLIOTT et al., 1966). Com base nessas características pode-se dizer que se trata de *Pseudomonas syringae*, conforme SCHAAD et al. (2001) e KRIEG et al. (1994). Estudos moleculares e imunológicos estão sendo realizados para confirmação da espécie e investigação do patovar. Após, as estirpes serão enviadas para Instituto Biológico de Campinas, São Paulo.

A manifestação da doença nos canteiros de mudas deveu-se, provavelmente, à contaminação das sementes pela bactéria. Para NEERGAARD (1977), a concentração de bactérias nas sementes varia de acordo com o genótipo da planta-mãe, severidade e estágio de desenvolvimento no qual iniciou a infecção da planta-mãe, condições ambientais, manejo das sementes no armazenamento, etc. Segundo MENTEN (1991), quanto mais estruturas do patógeno estiverem presentes na semente, maiores serão as possibilidades de ocorrer interação entre o patógeno e o hospedeiro.

A manifestação da doença em um número maior de plantas no segundo canteiro pode ser

explicada pela maior pressão de inóculo no local a partir da multiplicação e disseminação do patógeno. Segundo BONN et al. (1985), *P. syringae* espalha-se rapidamente a partir da fonte de inóculo e, uma vez estabelecida, é difícil de controlar.

A menor incidência da doença no terceiro canteiro, localizado distante dos anteriores, pode ser atribuída a menor pressão de inóculo e ao rigoroso controle da irrigação. MARIANO e MCCARTER (1991a; b) observaram que populações de *P. syringae* pv. *syringae* e *P. syringae* pv. *tomato* tendem a declinar ou até desaparecer em condições de seca e temperatura elevada. Além disso, conforme SILVA e LOPES (1995), sob condições ambientais desfavoráveis *P. syringae* pode sobreviver na forma epifítica por longos períodos em plantas de tomate, desenvolvendo-se e desencadeando o processo infeccioso apenas quando as condições tornam-se favoráveis, aspecto que justifica a diminuição da incidência da doença, mas não sua eliminação.

A aplicação de cobre após o surgimento dos primeiros sintomas nos dois primeiros canteiros e, preventivamente, no terceiro, aparentemente não foi eficaz no controle da doença, pois, no segundo, sob condições climáticas mais favoráveis e, provavelmente, em uma condição de grande pressão de inóculo, a doença ocorreu de forma epidêmica. Para JARDINE e STEPHENS (1987) a eficácia dos fungicidas cúpricos e dos antibióticos para o controle da pinta bacteriana (*P. syringae* pv. *tomato*) está relacionada às condições ambientais, só havendo proteção significativa quando essas condições não são totalmente favoráveis ao desenvolvimento da doença.

## Conclusões

A doença detectada em mudas de mamoeiro 'Papaya' no Rio Grande do Sul é causada por *Pseudomonas syringae*.

Sementes contaminadas, provenientes do estado do Espírito Santo, provavelmente serviram como fonte de inóculo para a doença.

Os quatro cultivares, Sunrise Solo, S. Solo - Diva, S. Solo - M5 e Golden apresentaram os sintomas da doença, sendo o cv. Golden o primeiro a evidenciar.

## Referências

- BERIAM, L.O.S.; ALMEIDA, I.M.G.; FERRARI, J.T.; GRABERT, E.; BARBOSA, A.F.; BARBOSA, I.; LOUZEIRO, I.M. Bacteriose em mamoeiro (*Carica papaya* L.) causada por patovar de *Pseudomonas syringae*. *Summa Phytopathologica*, Jaguariúna, v.28, n.1, p.95, 2002. (Resumo, 84).
- BERIAM, L.O.S.; ALMEIDA, I.M.G.; GRABERT, E.; DESTÉFANO, S.A.L.; BALANI, D.M.; FERREIRA, M.; RODRIGUES NETO, J. *Pseudomonas syringae* PV. tabaci em plantas de mamoeiro (*Carica papaya*). *Summa Phytopathologica*, Jaguariúna, v.29, n.1, p.91, 2003. (Resumo, 172).
- BONN, W.G.; GITAITIS, R.D.; MACNEILL, B.H. Epiphytic survival of *Pseudomonas syringae* pv. tomato on tomato transplants shipped from Georgia. *Plant Disease*, Saint Paul, v.69, n.1, p.58-60, 1985.
- FUNADA, K.; YORINORI, M.A.; RODRIGUES, R.; AULER, P.A.M.; LEITE JÚNIOR, R.P.; UENO, B. Ocorrência da mancha foliar bacteriana causada por *Pseudomonas syringae* pv. *caricapapayae* em mamoeiro no Estado do Paraná. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.23, supl., p.209, 1998. (Resumo, 13).
- JARDINE, D.J.; STEPHENS, C.T. Influence of timing of application and chemical on control of bacterial speck of tomato. *Plant Disease*, Saint Paul, v.71, n.5, p.405-408, 1987.
- KADO, C.E.; HESKETT, M.G. Selective media for isolation of *Agrobacterium*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas* and *Xanthomonas*. *Phytopathology*, Saint Paul, v.60, n.6, p.969-976, 1970.
- KING, E.O.; WARD, M.K.; RANEY, D.E. Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluorescein. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, v.44, p.301-307, 1954.
- KRIEG, N.R.; HOLT, J.G.; SNEATH, PETER H. A.; STALEY, J. T.; WILLIAMS, STANLEY T. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 9. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1994. 787p.
- LELLIOTT, R.A.; STEAD, D.E. *Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1987. 216p.
- LELLIOTT, R. A.; BILLING, E.; HAYWARD, A. C. A determinative scheme for the fluorescent plant pathogenic *Pseudomonas*. *Journal of Applied Bacteriology*, v.29, p.470-478, 1966.
- MARIANO, R.L.R.; MCCARTER, S.M. Epiphytic survival of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* on tomato and weeds. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 16, n.1, p.92-97, 1991a.
- MARIANO, R.L.R.; MCCARTER, S.M. Epiphytic survival of *Pseudomonas syringae* pv. tomato on tomato and weed species. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 16, n.1, p.86-92, 1991b.
- MENTEN, J.O.M. Prejuízos causados por patógenos associados às sementes. In: MENTEN, J.O.M. (Ed.). *Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico*. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1991. p.115-136.
- MORENO, J.A. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42p.
- NEERGAARD, P. *Seed pathology*. London: MacMillan, 1977. 839p.
- ROBBS, C.F. Uma nova doença bacteriana do mamoeiro (*Carica papaya* L.). *Revista da Sociedade Brasileira de Agronomia*, Rio de Janeiro, v.12, n.1/2, p.73-76, 1956.
- ROBBS, C.F.; RODRIGUES NETO, J.; MALAVOLTA JR.; VEGA, J. Uma podridão bacteriana do topo do mamoeiro causada por *Erwinia* sp., associada a plantas afetadas pelo vírus do mosaico, no Rio Grande do Sul. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.13, n.2, p.107, 1988. (Resumo, 64).
- SILVA, V.L. da; LOPES, C.A. Populações epifíticas de *Pseudomonas syringae* pv. tomato em cultivo comercial de tomate industrial. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.20, n.2, p.179-183, 1995.
- SCHAAD, N.W.; JONES, J.B.; CHUN, W. *Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria*. 3. ed. St. Paul: APS Press, 2001. 164p.