

Novas Ocorrências de *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* e de *E. chrysanthemi* em Plantas Ornamentais no Brasil

IRENE M. G. ALMEIDA; VALDEMAR A. MALAVOLTA JR.¹ e JÚLIO RODRIGUES NETO¹

¹Instituto Biológico, Caixa Postal 70, CEP 13001-970, Campinas (SP).

RESUMO

Em continuidade a trabalhos de caracterização de bactérias pectinolíticas do gênero *Erwinia* ocorrendo no Brasil, são relacionadas novas ocorrências dessas fitobactérias em plantios comerciais, que ocasionam podridão mole em cinco espécies de plantas ornamentais. Testes bioquímicos, fisiológicos, culturais e de patogenicidade permitiram comprovar a ocorrência de *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* em plantas de afelandra, amarílis e copo-de-leite, e de *Erwinia chrysanthemi* em cordiline e kalanchoe.

Palavras-chaves: *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Erwinia chrysanthemi*, plantas ornamentais.

ABSTRACT

New records of *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* and *E. chrysanthemi* in ornamental crops in Brazil

The occurrence of bacteria causing soft rot on five plant species in commercial crops of ornamentals is described. Based on biochemical, physiological, cultural and pathogenicity tests, the pathogens were char-

acterized as *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* on aphelandra, amaryllis and zantedeschia and *Erwinia chrysanthemi* on cordyline and kalanchoe.

Key words: *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *E. chrysanthemi*, ornamental crops.

INTRODUÇÃO

Bactérias do gênero *Erwinia*, causadoras de podridões mole, são encontradas em todo o território nacional, e apresentam grande importância econômica na produção de mudas ou de plantas envasadas, principalmente quando o seu cultivo é conduzido em condições de casa de vegetação ou de cultivo protegido. Alta umidade, temperatura, densidade de plantio e teores de nutrientes, associados a técnicas de manejo, favorecem a ocorrência e/ou a disseminação dessas fitobactérias. Muitas vezes, aumentam-se os prejuízos pela ocorrência concomitante de outros patógenos. Considerando, também que o material propagativo infectado pode introduzir esses patógenos em propriedades ou estufas onde ainda não tenham sido assinalados, o conhecimento das culturas que esses patógenos afetam, bem como os princi-

paissintomas ocasionados, pode permitir uma diagnose rápida e a adoção de medidas de controle mais eficientes, contribuindo para a diminuição das perdas no cultivo de ornamentais. Dando continuidade a trabalho anterior (ALMEIDA et al., 1996), são relacionados novos hospedeiros de *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* e *E. chrysanthemi*, assinalados recentemente no Brasil e cujas constatações já foram apresentadas em congressos científicos (ALMEIDA et al., 1997a, b; 1998, MALAVOLTA JR. et al., 1995b, 1997). Também são descritos os sintomas incitados por essas bactérias em plantas coletadas em cultivos comerciais de afelandra (*Aphelandra squarrosa*), amarílis (*Hippeastrum x hybridum*) e kalanchoe (*Kalanchoe blossfeldiana*), provenientes do município de Holambra (SP); copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica*), de Atibaia-(SP) e cordiline (*Cordyline glauca*) de São Paulo (SP).

SINTOMATOLOGIA

Afelandra. Os sintomas causados por *E. carotovora* subsp. *carotovora* são caracterizados por podridão mole dos ramos e de estacas quando da formação de mudas. Nas folhas, ocorrem lesões necróticas, irregulares e alongadas, de coloração escura, que podem apresentar pequenas áreas translúcidas, quando vistas contra a luz. Essas manchas são mais freqüentes na região de inserção do limbo foliar com o pecíolo, ocasionando a morte da mesma, mas também podem ocasionar crestamento de bordos ou manchas esparsas. A evolução dos sintomas normalmente resulta em morte da planta (Figura 1 A, B).

Amarílis - os sintomas causados por *E. carotovora* subsp. *carotovora* são semelhantes aos já descritos anteriormente para *E. chrysanthemi* nesse hospedeiro (ALMEIDA et al., 1996). Inicialmente, as folhas apresentam

pequenas áreas de cor verde escura, anasarcadas, brilhantes, que, evoluindo, tornam-se pardacentas e provocam podridão do limbo. Essa podridão pode progredir e atingir as escamas internas e externas do bulbo, provocando uma decomposição parcial ou total do mesmo, e conseqüente morte das plantas (Figura 2 A, B). Durante o armazenamento, essa bactéria pode causar podridão mole do bulbo infectado, contaminando também os bulbos próximos. Mesmo durante o processo de multiplicação de bulbilhos, a manifestação de sintomas pode ocorrer, comprometendo a sanidade de todo o material propagativo.

Copo-de-leite. Os sintomas incitados por *E. carotovora* subsp. *carotovora* caracterizam-se por podridão mole de bulbos, notada principalmente em pós colheita e durante armazenamento (Figura 3 A), mas podendo ocorrer também quando da emissão de brotação (Figura 3 B).

Cordiline. Na formação de mudas, os sintomas provocados por *E. chrysanthemi* consistem em pequeno desenvolvimento do sistema radicular, acompanhado de podridão mole da parte basal das estacas. As folhas e o broto apical também podem ser atingidos, sendo que, nesse caso, os sintomas manifestam-se, inicialmente, como pequenas manchas anasarcadas, que evoluem para crestamento. Essas lesões podem tomar toda a extensão da lâmina e bainha foliar e, atingindo a gema apical, podem provocar a sua morte (Figura 4 A, B).

Kalanchoe. As plantas infectadas por *E. chrysanthemi* apresentam lesões de cor escura, sendo que nas folhas essas lesões apresentam-se de formato irregular, chegando, em alguns casos, a atingir todo o limbo. Nas hastes, podem causar a morte da gema terminal e podridão dos brotos (Figura 5 A, B).



Figura 1. Afelandra apresentando sintomas de necrose em folhas (A) e podridão de brotação (B) devido à infecção por *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*.



Figura 3. Copo-de-leite apresentando sintoma de apodrecimento de bulbo (A) e de brotação (B) devido à infecção por *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*.



Figura 2. Amarílis apresentando sintomas de apodrecimento de folhas (A) e bulbos (B) devido à infecção por *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*.



Figura 4. Podridão de estaca (A) e crestamento foliar e morte de ponteiro (B) em cordilina, incitado por *Erwinia chrysanthemi*.

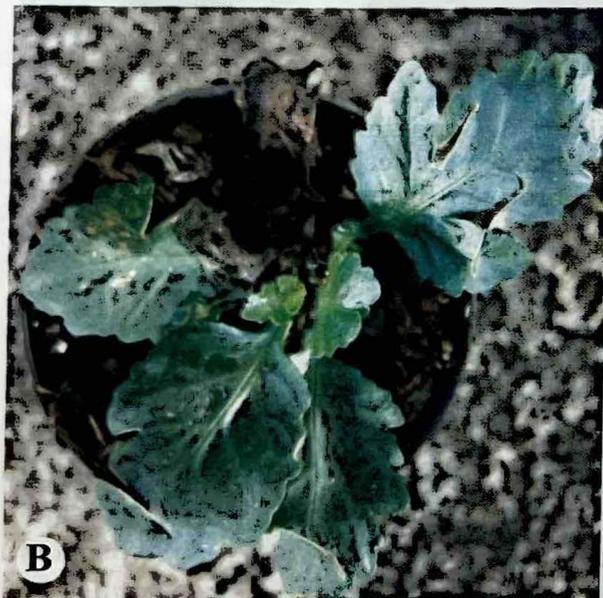
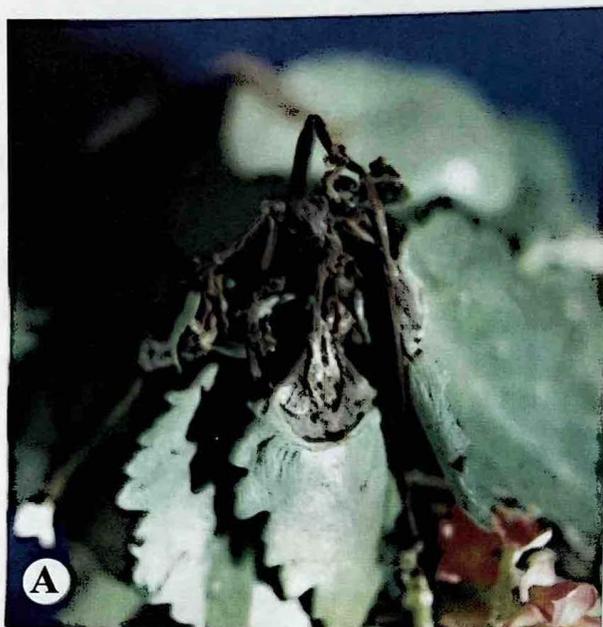


Figura 5. Podridão de broto apical (A) e foliar (B) de kalanchoe causada por *Erwinia chrysanthemi*

MATERIAL E MÉTODOS

Pequenas porções de tecido de amostras de materiais com os sintomas acima descritos foram lavadas em água corrente e maceradas, separadamente, em água destilada esterilizada. A partir das suspensões resultantes, foram realizados isolamentos em

meio nutriente agar. Após incubação a 28° C por 48-72 horas, as colônias predominantes foram purificadas, selecionando-se alguns isolados de cada hospedeiro para a caracterização em nível genérico, específico e subespecífico, com base em testes diferenciais relacionados por DICKEY (1979), THOMSON et al. (1981) e BRADBURY (1986), bem como para comprovação da patogenicidade, realizada por meio de inoculações artificiais nos hospedeiros homólogos. Essas inoculações foram realizadas, ou através de aspersão de suspensão bacteriana em folhas saudáveis, previamente feridas com agulha esterilizada, ou por imersão de estacas em suspensão bacteriana. Nos dois métodos de inoculação, foram empregadas suspensões bacterianas de concentração aproximada de 10^8 unidades formadoras de colônias por mililitro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos isolamentos, observou-se predominância de colônias convexas, de coloração branco-acinzentada. Os resultados dos testes para caracterização em nível genérico, com as colônias selecionadas, mostraram que todos os isolados foram fermentativos, Gram negativos, móveis, catalase positivos, oxidase, hidrólise de amido e produção de urease negativos. Produziram ácido a partir de D-frutose, D (+) galactose, D (+) glicose, sacarose e beta-M-D-glicoside e utilizaram os sais sódicos de acetato, succinato e gluconato, mas não os de benzoato e oxalato. Produziram também acetoina e reduziram nitrato a nitrito, além de causarem podridão mole em discos de batata. Essas características permitiram enquadrar todos os isolados empregados no gênero *Erwinia*, do grupo pectinolítico.

Os testes de patogenicidade efetuados reproduziram os sintomas observados. O pe-

ríodo para a visualização dos sintomas nas plantas ou parte de plantas inoculadas variou de 3 dias, no caso de amarílis, até mais de duas semanas, nas estacas de cordiline.

Na Tabela 1, encontram-se os resultados dos testes realizados para a caracterização dos isolados em nível de espécie ou subespécie e, quando comparados com os apresentados por DICKEY (1979) e THOMSON et al. (1981), permitiram caracterizar os isolados de cordiline e kalanchoe como *E. chrysanthemi*, e os isolados de afelandra, amarílis e copo-de-leite como *E. carotovora* subsp. *carotovora*.

De acordo com a literatura disponível, verifica-se que este é o primeiro relato de *Cordyline glauca* como hospedeiro de *E. chrysanthemi* (BRADBURY, 1986), e a primeira citação da ocorrência de *E. chrysanthemi* em kalanchoe e de *E. carotovora* subsp. *carotovora* em afelandra, amarílis e copo-de-leite no Brasil (MARQUES et al., 1994, MALAVOLTA JR. et al., 1995a, ROBBS et al., 1982).

Isolados bacterianos encontram-se depositados na Coleção de Culturas IBSBF sob n^{os} 1156 (cordiline), 1212, 1223 (kalanchoe), 1298, 1299 (afelandra), 1303 (amarílis), 1341, 1342 e 1348 (copo-de-leite).

Tabela 1. Resultados dos testes bioquímicos, culturais e fisiológicos realizados para diferenciação em nível específico e subespecífico de bactérias do gênero *Erwinia*.

Testes	ISOLADO N ^o 1			ECA ²	ECC	ECH
	1156, 1212, 1223	1298, 1299, 1303, 1341, 1342, 1348				
Produção de fosfatase	+ ³	-	-	-	-	+
Gás de glucose	+	-	-	-	-	+
Produção de indol	+	- ^a	-	-	-	V
Subst. redut. sacarose	-	-	+	-	-	-
Crescimento a 36°C	+	+	-	-	+	+
Produção de ácido a partir de:						
D(+) trealose	-	+	+	+	+	-
Alfa-m-D-glicoside	-	-	+	+	-	-
M-inositol	+	+	-	-	+	+
D (+) maltose	-	-	+	+	-	-
Palatinose	-	-	+	+	-	-
D(+) lactose	-	+	+	+	+	-
Utilização de malonato de sódio	+	-	-	-	-	+

¹ 1156- isolado de cordiline; 1212 e 1223- isolados de kalanchoe; 1298 e 1299- isolados de afelandra; 1303- isolado de amarílis; 1341, 1342 e 1348- isolados de copo-de-leite.

² Dados de DICKEY (1979). ECA= *Erwinia carotovora* subsp *atroseptica*; ECC= *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* e ECH= *Erwinia chrysanthemi*

³ + positivo; - negativo; V variável

^a = isolados 1298 e 1299 positivos

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, I.M.G., MALAVOLTA JR., V.A.
Podridão mole em copo-de-leite causada por *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*. **Summa Phytopathol.**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.66, 1998.
- ALMEIDA, I.M.G., MALAVOLTA JR., V.A., RODRIGUES NETO, J. Caracterização de bactérias do gênero *Erwinia* causando podridões em plantas ornamentais no Brasil. **Rev. Bras. Hortic. Ornam.**, Campinas, v.2, n.1, p.52-60, 1996.
- ALMEIDA, I.M.G., MALAVOLTA JR., V.A., RODRIGUES NETO, J. Podridão em kalanchoe, causada por *Erwinia chrysanthemi*, no Brasil. **Summa Phytopathol.**, Jaboticabal, v. 23, n.1, p. 54, 1997 a.
- ALMEIDA, I.M.G., MALAVOLTA JR., V.A., RODRIGUES NETO, J., SCHOENMAKER, I.S. Afelandra, novo hospedeiro de *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 11, Belém, 1997 b. **Resumos...** Belém: SBFPO / SBAU, 1997. p. 31.
- BRADBURY, J.F. **Guide to plant pathogenic bacteria**. Farhan House: C.A.B. International, 1986. 332p.
- DICKEY, R.S. *Erwinia chrysanthemi*: a comparative study of phenotypic properties of strains from several hosts and other *Erwinia* species. **Phytopathology**, St. Paul, v. 69, n. 4, p. 324-329, 1979.
- MALAVOLTA JR., V.A., ALMEIDA, I.M.G., RODRIGUES NETO, J. Podridão em amarílis causada por *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 11, Belém, 1997. **Resumos...** Belém: SBFPO / SBAU, 1997. p. 31.
- MALAVOLTA JR., V.A., ALMEIDA, I.M.G., BERIAM, L.O.S., RODRIGUES NETO, J. Bactérias patogênicas a plantas ornamentais ocorrendo no Brasil: uma atualização. **Rev. Bras. Hortic. Ornam.**, Campinas, v. 1., n. 1, p. 56-63, 1995a.
- MALAVOLTA JR., V.A.; ALMEIDA, I.M.G.; RODRIGUES NETO, J. Podridão em *Cordyline* sp. causada por *Erwinia chrysanthemi*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 10, Campinas, 1995. **Resumos...** Campinas: SBFPO/IAC, 1995b. p. 63.
- MARQUES, A.S.S., ROBBS, C.F., BOITEUX, L.S., PARENTE, P.M.G. **Índice de fitobacterioses assinaladas no Brasil**. EMBRAPA - SPI: Brasília, 1994. 65 p.
- ROBBS, C.F., RODRIGUES NETO, J., RIBEIRO, R.L.D., KIMURA, O. Annotated list of bacterial plant pathogens in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PLANT PATHOGENIC BACTERIA, 5., Cali, 1981. **Proceedings...** Cali, CIAT, 1982. p. 601-613.
- THOMSON, S.V., HILDEBRAND, D.C., SCHROTH, M.N. Identification and nutritional differentiation of the *Erwinia* sugar beet pathogen from members of *Erwinia carotovora* and *Erwinia chrysanthemi*. **Phytopathology**, St. Paul, v.71, n. 10, p. 1037-1042, 1981.