

Patogenicidade de Isolados de *Fusarium sacchari* de Mangueira do Cerrado do Brasil Central



CGPE 6677

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 180

Patogenicidade de Isolados de *Fusarium sacchari* de Mangueira do Cerrado do Brasil Central

*José de Ribamar N. dos Anjos
Maria José d'Ávila Charchar*

Embrapa Cerrados
Planaltina, DF
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *José de Ribamar N. dos Anjos*

Secretário-Executivo: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Fernanda Vidigal Cabral de Miranda*

Revisão de texto: *Fernanda Vidigal Cabral de Miranda*

Normalização bibliográfica: *Rosângela Lacerda de Castro*

Editoração eletrônica: *Jussara Flores de Oliveira*

Capa: *Jussara Flores de Oliveira*

Foto da capa: *Leo Nobre de Miranda*

Impressão e acabamento: *Jaime Arbués Carneiro /
Divino Batista de Sousa*

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2007): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Cerrados**

A599p Anjos, José de Ribamar dos.

Patogenicidade de isolados de *Fusarium sacchari* de Manguieira do Cerrado do Brasil Central/ José de Ribamar N. dos Anjos, Maria José d'Ávila Charchar. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2007.

16 p.— (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111 ; 180)

1. Doença fúngica. 2. Manga. 3. Malformação. I. Charchar, Maria José d'Ávila. II. Título. III. Série.

632.4 - CDD 21

© Embrapa 2007

Autores

José de Ribamar N. dos Anjos

Eng. Agrôn., Ph.D.

Pesquisador, Embrapa Cerrados

ribamar@cpac.embrapa.br

Maria José d'Ávila Charchar

Eng. Agrôn., Ph.D.

Pesquisadora, Embrapa Cerrados

mdavila@cpac.embrapa.br

Apresentação

O Brasil está entre os principais países produtores de manga do mundo, com uma área aproximada de 70 mil hectares e produção de 600 mil toneladas em 2005. Deste total, foram exportadas 94 mil toneladas, o que resultou em 51 milhões de dólares de divisas na pauta de exportações brasileira. Além disso, o consumo médio per capita de manga no Brasil é de 1,2 kg/ano, contribuindo, portanto, para a oferta de alimentos aos brasileiros.

Apesar de sua importância, diversos fatores limitam a expansão da cultura, entre eles as doenças, notadamente a malformação da mangueira, causada pelo fungo *Fusarium sacchari*, que é a mais séria, e pode reduzir o rendimento de frutos nas plantas infectadas em até 80 %.

Este trabalho visa relatar a patogenicidade de isolados de *F. sacchari* coletados em mangueirais com sintomas de malformação no Cerrado do Brasil Central.

Roberto Teixeira Alves
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução	9
Sintomatologia e importância econômica	10
Etiologia	10
Patogenicidade de isolados de <i>Fusarium sacchari</i>	11
Epidemiologia	12
Controle	13
Conclusões	13
Referências	13
Abstract	16

Patogenicidade de Isolados de *Fusarium sacchari* de Mangueira do Cerrado do Brasil Central

José de Ribamar N. dos Anjos

Maria José d'Ávila Charchar

Introdução

A produção mundial de manga (*Mangifera indica* L.) está em grande expansão por causa da sua larga aceitação pelos consumidores, produtores e industriais. No Brasil, essa cultura ocupa cerca de 70 mil hectares de área, com uma produção de 600 mil toneladas em 2005 ([PINTO et al., 2006](#)), o que representa em torno de 2 % da produção mundial. Apesar disso, a manga tem importância significativa na exportação nacional de frutas, notadamente na Região Nordeste. Contudo, a produtividade dos plantios comerciais é irregular, em virtude, em parte, da ocorrência de doenças, destacando-se a malformação da mangueira (MM), que é a mais séria em todas as regiões produtoras de manga do mundo ([NORIEGA-CANTÚ et al., 1999](#); [ZHENG; PLOETZ, 2002](#)). Dois tipos de malformação causados pelo mesmo fungo são comumente observados: a malformação vegetativa (MV) e a malformação floral (MF).

A MM foi constatada primeiramente na Índia, em 1891 (KUMAR; BENIWAL, 1992 citado por [ZHENG; PLOETZ, 2002](#)), onde é considerada uma doença de impacto econômico. Atualmente, é relatada na África (Egito, África do Sul, Sudão, Suazilândia e Uganda), nas Américas (Brasil, América Central, México e Estados Unidos) e Israel ([FREEMAN et al., 1999](#)), Malásia e Paquistão ([ZHENG; PLOETZ, 2002](#)). No Brasil, há citações de sua ocorrência desde a década de 1970 ([FLECHTMANN et al., 1970](#)), contudo apenas recentemente,

os postulados de Koch para o agente etiológico foram completados ([ANJOS et al., 1998](#); [TERAO et al., 2001](#)). Este trabalho visa relatar a patogenicidade de isolados de *Fusarium sacchari* coletados em mangueirais com sintomas de malformação no Cerrado do Brasil Central.

Sintomatologia e importância econômica

A MV, que aparece principalmente em plantas jovens, é caracterizada pela formação de numerosos brotos pequenos e agrupados. Ramos apicais e laterais produzem brotos malformados com internódios drasticamente curtos e folhas pequenas e recurvadas. A MF, que aparece somente em plantas na fase de florescimento, é caracterizada pela transformação da inflorescência em massa compacta de flores estéreis com brácteas anormalmente grandes. Os eixos principais e secundários das panículas infectadas são curtos, espessos e anormalmente ramificados. Esse tipo de malformação causa danos mais significativos na produção de manga em virtude da total ou parcial supressão das flores, as quais mesmo presentes, produzem poucos ou nenhum fruto. As panículas malformadas, notadamente aquelas com alto grau de compactação, persistem nas plantas após a estação normal de florescimento. Se não forem removidas, elas secam e se tornam escuras.

Não há informações de medidas acuradas das perdas de rendimento causadas pela malformação da mangueira na maioria dos países produtores. Na Índia, [Kumar et al. \(1993\)](#) estimaram até 86 % de perdas nas cultivares suscetíveis em um período de três anos. No México, em algumas cultivares, as perdas atingem 30 % a 40 % ([NORIEGA-CANTÚ, et al., 1999](#)).

Etiologia

Embora a malformação da mangueira tenha sido relatada há mais de um século, sua etiologia era desconhecida até a década de 1960. Essa doença foi atribuída a diversos fatores, entre eles, ácaros, deficiências nutricionais,

distúrbios fisiológicos ou hormonais e vírus ([VARMA et al., 1972](#); [SINGH; DHILLON, 1989](#)). Summanwar et al. (1966) demonstraram, na Índia, por meio da reprodução artificial dos sintomas, que *Fusarium moniliforme* Sheld. era o agente causal da forma vegetativa de malformação. [Varma et al. \(1974\)](#) demonstraram também de forma convincente que *F. moniliforme* var. *subglutinans* Wollenw. & Reinking era o agente causal da forma floral. Mais tarde, [Kumar e Beniwal \(1987\)](#) demonstraram experimentalmente que as duas formas de malformação eram sintomas diferentes da mesma doença. Ambas espécies de *Fusarium* foram mais tarde reconhecidas como *F. subglutinans* ([ZHENG; PLOETZ, 2002](#)), cuja nomenclatura foi alterada após a publicação de Nelson et al. (1983). Conforme citado por Zheng e Ploetz (2002), eles usaram as seguintes características morfológicas: microconídios em falsas cabeças, mas nunca em cadeias; microconídios produzidos em poli- e monofíalides; macroconídios falcados e ausência de clamidósporos. De acordo com esses critérios, pelo menos seis espécies listadas por [O'Donnel et al. \(1998\)](#) têm as mesmas características de *F. subglutinans*, entre elas *F. sacchari*.

O agente etiológico da malformação da mangueira, tanto a vegetativa quanto a floral, descrita no Cerrado do Brasil Central ([ANJOS et al., 1998](#)), foi identificado pelo Dr. David Brayford, do CABI Bioscience, Egham, Surrey, Reino Unido, como *F. sacchari* (E.J. Buttler & Hafiz Kahn) W. Gams (IMI 375931 e IMI 375932), anteriormente denominado *F. moniliforme* var. *subglutinans* Wollenw. & Reinking, que é sinônimo de *F. subglutinans* (Wollenw. & Reinking) Nelson, Toussoun & Marasas, anteriormente denominado *F. moniliforme* var. *subglutinans* Wollenw. & Reinking ([FREEMAN et al., 1999](#); [ZHENG; PLOETZ, 2002](#)).

Patogenicidade de isolados de *Fusarium sacchari*

Em 2002, foram inoculados em mudas da cv. T. Atkins 88 isolados de *F. sacchari* coletados em regiões produtoras de manga do Cerrado nos estados da Bahia, Goiás, Tocantins, Minas Gerais e no Distrito Federal. A

inoculação foi efetuada conforme previamente descrito ([ANJOS et al., 1998](#)). Cada isolado foi inoculado em 12 mudas de T. Atkins. Para efeito de controle negativo, 12 mudas da mesma cultivar receberam idêntico tratamento, exceto que o disco de BDA não continha micélio. As avaliações de aparecimento de sintomas foram feitas até 14 meses após a inoculação. Todos os isolados causaram sintomas de malformação em T. Atkins, todavia a patogenicidade variou de 16,66 % a 100 % entre os isolados.

Epidemiologia

Apesar da MM ser uma doença secular, sua epidemiologia ainda é pouco conhecida, inclusive no Brasil. Ela dissemina-se vagarosamente de plantas infectadas para plantas saudáveis, provavelmente porque os conídios morrem rapidamente quando expostos à luz do sol ([MANICOM, 1989](#)). Estudos conduzidos na Índia (VARMA et al., 1971 citado por [KUMAR et al., 1993](#)) e no México ([NORIEGA-CANTÚ et al., 1999](#)) mostraram que, em regiões mais frias e com umidade relativa elevada, a MF é mais severa, bem como a população do agente etiológico é mais elevada, corroborando assim a hipótese de influência do clima no desenvolvimento da doença.

O agente causal da malformação é praticamente restrito aos tecidos vegetativos e florais malformados, e quase inexistente em tecidos assintomáticos ([PLOETZ et al., 1994](#)). Isso sugere que os tecidos jovens da planta são os sítios primários de infecção e que a colonização dos tecidos adjacentes mais velhos provavelmente não ocorre. A infecção infrequente em tecidos de ramos mais velhos pode ser remanescente de infecção apical (PLOETZ et al., 1994).

Inflorescências malformadas permanecem verdes durante muito tempo nas plantas e, quando elas secam, o fungo esporula na superfície, liberando milhões de esporos, particularmente no período de maior velocidade dos ventos, cuja maioria é morta pela ação da luz solar, mas muitos são disseminados para as plantas vizinhas. Isso provavelmente explica a disseminação vagarosa da doença.

Controle

Diversas medidas de controle da MM com o uso de fungicidas já foram avaliadas ([DARVAS, 1987](#); [DIECKMAN et al., 1982](#)). Embora elas reduzissem a percentagem de inflorescências malformadas, não controlaram efetivamente a doença. A única opção viável até o momento é a remoção e queima das inflorescências e partes vegetativas com sintomas de malformação ([MANICOM, 1989](#); [PLOETZ et al., 1994](#)). Esses autores recomendam que as partes com sintomas sejam removidas abaixo do terceiro internódio, e que a medida seja repetida no ano seguinte à inspeção e remoção das partes afetadas. A remoção deve ser repetida em períodos de 2 ou 3 anos (PLOETZ et al., 1994). Desse modo, a doença não será erradicada, mas será mantida em níveis aceitáveis.

Para evitar a introdução precoce da doença na propriedade, os produtores devem adquirir somente mudas isentas de malformação.

Conclusões

A malformação da mangueira é comum e largamente disseminada nos plantios comerciais de manga do Cerrado do Brasil Central. Todos os 88 isolados avaliados causaram sintomas de malformação em T. Atkins, todavia a patogenicidade variou de 16,66 % a 100 % entre os isolados.

Tanto a MV, quanto a MF foram detectadas em todas as variedades mais cultivadas no Cerrado: Tommy Atkins, Keitt, Haden e Van Dyke.

Por causa do elevado potencial de perdas da malformação da mangueira, os produtores devem adquirir somente mudas de viveiristas que produzam mudas livres da doença.

Referências

ANJOS, J. R. N.; CHARCHAR, M. J. d'A.; PINTO, A. C. de Q.; VARGAS RAMOS, V. H. Associação de *Fusarium sacchari* com a malformação da mangueira. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v. 23, p. 75-77, 1998.

DARVAS, J. M. Control of mango blossom malformation with trunk injection. **Yearbook of the South African Mango Growers Association**, Nelspruit, v. 7, p. 21-24, 1987.

DIECKMAN, F.; MANICOM, B. Q.; COETZEE, K. An attempt to control lossom malformation of mangoes with chemical spray. **Subtropica**, Nelspruit, v. 3, p. 15-16, 1982.

FLECHTMANN, C. H. W.; KIMATI, H.; MEDCALF, J. C.; FERRÉ, J. Observações preliminares sobre a malformação em inflorescência de mangueira (*Mangifera indica* L.) e fungo, alguns insetos e ácaro nelas encontrados. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, v. 27, p. 281-285, 1970.

FREEMAN, S.; MAIOMON, M.; PINKAS, Y. Use of GUS transformation of *Fusarium subglutinans* for determining etiology of mango malformation disease. **Phytopathology**, St. Paul, v. 89, p. 456-461, 1999.

KUMAR, J.; BENIWAL, S. P. S. Vegetative and floral malformation: two symptoms of the same disease of mango. **FAO Plant Protection Bulletin**, Roma, v. 25, p. 21-23, 1987.

KUMAR, J.; SINGH, U. S.; BENIWAL, S. P. S. Mango malformation: one hundred years of Research. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 31, p. 217-232, 1993.

MANICOM, B. Q. Blossom malformation of mango. **Yearbook of the South African Mango Growers Association**, Nelspruit, v. 10, p. 11-12, 1989.

NELSON, P. E.; TOUSSOUN, T. A.; MARASAS, W. F. O. **Fusarium species**: an illustrated manual for identification. Universtiy Park: The Pennsylvania State University Press, 1983. 193 p.

NORIEGA-CANTÚ, D. H.; TÉLIZ, D.; MORA-AGUILERA, G.; RODRÍGUEZ-ALCAZAR, J.; ZAVALETA-MEJÍA, E.; OTERO-COLINAS, G.; LEE CAMPBELL, C. Epidemiology of mango malformation in Guerrero, México, with traditional and integrated management. **Plant Disease**, St. Paul, v. 83, p. 223-228, 1999.

O'DONNELL, K.; GIGELNIK, E.; NIRENBERG, H. I. Molecular systematics and phyllogeography of the *Giberella fujikuroi* species complex. **Mycologia**, New York, v. 90, p. 465-493, 1998.

PINTO, A. C. de Q.; SILVA, D. J.; PINTO, P. A. C. Mango. In: CRISÓSTOMO, L.; NAUMOV, A.; JONSTON, A. E. (Ed.). **Fertilizing for high yield and quality: tropical fruits**. Switzerland: [s.n.], 2006. p. 139-160. (IPI Bulletin, 18).

PLOETZ, R. C.; ZENTMYER, G. A.; NISHIJIMA, W. T.; ROHRBACH, K. G.; OHR, D. **Compendium of tropical fruit diseases**. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1994. 88 p.

SINGH, Z.; DHILLON, B. S. Presence of malformation-like substances in malformed floral tissues of mango. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v.125, p.117-123, 1989.

SOUZA, J. S.; ALMEIDA, C. O.; ARAÚJO, J. L. P.; CARDOSO, C. E. L. Aspectos socioeconômicos. In: GENU, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 1, p. 19-29.

SUMMANWAR, A. S.; RAYCHAUDHURI, S. P.; PHATAK, S. C. Association of the fungus *Fusarium moniliforme* Sheld. with the malformation in mango (*Mangifera indica* L.). **Indian Phytopathology**, New Delhi, v. 19, p. 227-228, 1966.

TERAO, D.; OLIVEIRA, S. M. A.; TAVARES, S. C. C. H.; MENEZES, M. Identificação do agente causal da malformação floral e vegetativa da mangueira no Nordeste brasileiro. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 27, p. 328-331, 2001.

VARMA, A.; RAYCHAUDHURI, S. P.; LELE, V. C.; RAM, A Towards the understanding of the problem of mango malformation. **Proceedings of the Indian National Science Academy**, Calcutta, v. 37, p. 291-300, 1972.

VARMA, F. C.; LELE, V. C.; RAYCHAUDHURI, S. P.; RAM, A.; SANG, A. Mango malformation: a fungal disease. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 79, p. 2254-2257, 1974.

ZHENG, Q.; PLOETZ, R. Genetic diversity in the mango malformation pathogen and development of a PCR assay. **Plant Pathology**, Edinburgh, v. 51, p. 208-216, 2002.

Distribution and Severity of Mango Malformation in the Cerrado Region of Central Brazil

Abstract

The fungus Fusarium sacchari (E.J. Butler & Hafiz Kahn) W. Gams was consistently isolated from infected malformed shoots and panicles of mango in the Cerrado Region of Central Brazil, from 1998 to 2000. Pathogenicity tests of the F. sacchari isolates were carried out on potted six month-old Tommy Atkins seedlings by introducing a PDA disk with fungal mycelium and conidia in a vertical slit at the tip. F. sacchari is almost completely restricted to shoot tissues in malformed trees. The levels of colonization are highest in malformed vegetative and floral shoots and are much lower in asymptomatic shoots. Treatment of mango malformation with fungicides is ineffective. The only viable control option is the removal and burning of the affected shoot tissue.

Index terms: pathogenicity, control, Fusarium sacchari.