



ISSN 1677-1907

Dezembro, 2002

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 5

Incidência, Severidade e Danos Causados pela Mancha-Amarela da Gravióleira

Antonio Apoliano dos Santos

José Emilson Cardoso

Júlio Cal Vidal

Francisco Marto Pinto Viana

Janser Nobre Oliviera

Fortaleza, CE
2002

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: Oscarina Maria da Silva Andrade

Secretário-Executivo: Marco Aurélio da Rocha Melo

Membros: Francisco Marto Pinto Viana, Francisco das Chagas

Oliveira Freire, Heloisa Almeida Cunha Filgueiras,

Edineide Maria Machado Maia, Renata Tieko Nassu,

Henriete Monteiro Cordeiro de Azeredo

Supervisor editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo

Revisão de texto: Maria Emília de Possídio Marques

Normalização bibliográfica: Rita de Cássia Costa Cid

Foto da capa: Cláudio de Norões Rocha

Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira

1ª edição

1ª impressão (2002): 300 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).

CIP - Brasil. Catalogação-na-publicação

Embrapa Agroindústria Tropical

Incidência, severidade e danos causados pela mancha-amarela da gravioleira / Antonio Apoliano dos Santos... [et al.]. - Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2002.

16 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Besquisa e Desenvolvimento, 5).

1. Gravioleira - Epidemiologia. 2. *Annona muricata*. 3. Graviola - Doença. I. Santos, Antonio Apoliano dos. II. Cardoso, José Emilson. III. Vidal, Júlio Cal. IV. Viana, Francisco Marto Pinto. V. Oliveira, Janser Nobre. VI. Série.

CDD 583.22

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	11
Conclusões	14
Referências Bibliográficas	15

Incidência, Severidade e Danos Causados pela Mancha-Amarela da Gravióleira

Antonio Apoliano dos Santos¹

José Emílson Cardoso²

Júlio Cal Vidal³

Francisco Marto Pinto Viana²

Janser Nobre Oliveira⁴

Resumo

O progresso, no tempo e no espaço, da mancha-amarela e os danos causados à fenologia e à produção da gravióleira foram estudados em dois pomares experimentais (A e B) durante o período de 1996 a 2002, no Campo Experimental de Pacajus, Ceará. No experimento A, constituído de plantas de pé-franco das variedades - tipos Crioula, Morada, Lisa e AB, foram estudados os progressos espacial e temporal da doença, em cujo experimento a área foi subdividida em 18 parcelas de 6 plantas cada. A severidade da mancha-amarela foi medida por meio de uma escala diagramática com valores de zero (sem sintomas) a oito (severidade máxima). O experimento B foi constituído de dois tratamentos: mudas enxertadas com propágulos de plantas infectadas e mudas não infectadas, sendo estudados os danos referentes ao porte, número e peso de frutos. Os resultados do experimento A mostraram que o progresso espacial da doença se verificou segundo uma distribuição binominal negativa ($\sigma^2 > \mu$), cujo modelo é o de dispersão agregada. A curva de progresso da doença no tempo ajustou-se ($R^2 = 0,981$) a um modelo linear ($y = 15x - 29978$). Com relação aos dados fenológicos e de produção obtidos no experimento B, a doença

¹ Eng. agrôn, M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, 2.270, Pici, CEP 60511-110 Fortaleza, CE, tel.: (085) 299-1800,apoliano@cnpat.embrapa.br

² Eng. agrôn, Ph.D., Embrapa Agroindústria Tropical.

³ Eng. agrôn, B.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical.

⁴ Bolsista, Programa de Ensino e Treinamento (PET), UFC/CNPq/Embrapa.

reduziu tanto o porte quanto a produção de frutos das plantas infectadas, as quais, cada planta cresceu em média, 1,36 m e produziu 0,21 kg contra 3,18 m e 15,64 kg nas plantas não infectadas.

Termos para indexação: gravioleira, *Annona muricata*, epidemiologia, "*Soursop yellow blotch virus*", perdas.

Incidence, Severity and Damages Caused by Soursop Yellow Blotch Virus

Abstract

Disease progress and yield losses due to "*Soursop yellow blotch virus*", SYBV were studied in the two orchards (A and B) during the years of 1996 to 2002, at the Experimental Field Station of Embrapa, in Pacajus county, Ceará State (Brazil). In Experiment A, formed of seed-propagated of the varieties "Crioula", "Morada", "Lisa" and "AB" spatial and temporal progresses were studied. A disease severity scale varying from 0 to 8 was used to estimate SYBV in 18 squared plots of 6 plants each. The Experiment B was composed of 2 treatments: grafted plants with SYBV infected and non-infected buds were planted. Plant growth (height, trunk diameter, fruit yield) were evaluated. Data from the spatial progress showed a negative binomial distributions ($\sigma^2 > \mu$) pattern which implies a contagious type of disease dispersion. The disease progress curve in time revealed one agreement ($R^2 = 0,981$) with a linear model ($y = 15x-29978$). Both yield and plant growth were severely reduced by SYBV infection. Non-infected plants grew 3.18m and produced 1.54kg/plant, while the infected grew 1.36m and produced 0.21kg/plant.

Index terms: soursop, "*Soursop yellow blotch virus*", *Annona muricata*, epidemiology, and losses.

Introdução

A gravioleira (*Annona muricata* L.) é uma fruteira tropical muito difundida no Norte e Nordeste brasileiros, destacando-se os Estados de Pernambuco e Ceará, onde as condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo e à grande aceitação dos seus frutos consumidos nas formas de doces, geléias, sorvetes e sucos (Calzavara & Muller, 1987; Braga, 1960; Lopes et al., 1994) proporcionam um grande estímulo à sua exploração.

O vírus da mancha-amarela da graviola "*Soursop yellow blotch virus*", SYBV, pertencente à família *Rhabdoviridae* (Wunner et al., 1995, citados por Martins et al., 1999) e ao gênero *Cytorhabdovirus* (Martins et al., 1999), foi constatado em 1988 (Kitajima e Santos, 1989) na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (Epace) em Pacajus, Ceará. Posteriormente, essa doença foi também detectada em pomares comerciais nos municípios cearenses de Barreiras, Cascavel, Fortaleza, Paracuru, Limoeiro do Norte e Itaitinga. Os sintomas característicos da doença são manchas amarelas nas folhas, distorção e redução do limbo foliar, do porte e da produção de plantas adultas. Observações iniciais revelaram que o vírus não é transmitido por sementes de plantas infectadas (Kitajima et al., 1993; Cardoso et al., 2002), o sendo, todavia, por meio de enxertia (Kitajima et al., 1993) e por inoculação mecânica (Kitajima et al., 1993; Martins et al., 1999). A forma rápida como a doença aumentou sua incidência nos últimos anos, sugere que as podas fitossanitárias e de formação e, provavelmente, um inseto ainda não identificado estejam envolvidos na transmissão do vírus dentro do pomar (Cardoso et al., 2002).

Este trabalho teve como objetivo estudar o progresso da mancha-amarela da gravioleira no tempo e no espaço, a relação entre incidência e severidade e os danos causados à planta.

Material e Métodos

Os estudos foram desenvolvidos no Campo Experimental de Pacajus, Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus, Ceará, em dois experimentos (A e B), no período de 1996 a 2002 (experimento A) e de 2000 a 2002 (experimento B).

Em ambos os experimentos, as plantas foram irrigadas por microaspersão, um emissor por planta, com a vazão de 28 litros/hora, durante 90 minutos em dias alternados. Os tratos culturais seguiram as recomendações estabelecidas para a cultura (Lopes et al., 1994).

O experimento A foi constituído de plantas de pé-franco das variedades – tipos Crioula, Morada, Lisa e AB - dispostas em blocos casualizados com quatro repetições, quatro plantas por parcela, espaçadas de 5 x 4 m. As plantas foram avaliadas trimestralmente, anotando-se a evolução espacial da doença e estimando-se o seu grau de severidade, atribuindo-se, para isto, notas correspondentes ao grau de severidade, por meio de uma escala diagramática, com os seguintes valores: 0 = ausência de sintomas; 1 = 0,1 a 10% de folhas afetadas com baixa severidade; 2 = 0,1 a 10 % de folhas afetadas com alta severidade; 3 = 11 a 25 % de folhas afetadas com baixa severidade; 4 = 11 a 25 % de folhas afetadas com alta severidade; 5 = 26 a 50 % de folhas afetadas com baixa severidade; 6 = 26 a 50 % de folhas afetadas com alta severidade; 7 = acima de 50 % de folhas afetadas com baixa severidade e 8 = acima de 50 % de folhas afetadas com alta severidade. Nenhuma medida de caráter fitossanitário foi tomada visando erradicar ou reduzir a disseminação natural do SYBV no pomar. A área experimental foi subdividida em 18 parcelas de 6 plantas cada, sendo anotado o número de plantas doentes em cada parcela durante os quatro anos (1999 a 2002). A média e a variância de plantas doentes por parcela foram determinadas para cada ano para estimativa do índice de dispersão da doença (variância da amostra/média), sendo o grau de significância deste comparado pela tabela do Qui quadrado (χ^2) com 17 graus de liberdade (Elliott, 1983).

O experimento B foi constituído de plantas enxertadas da variedade - tipo Crioula e constituído de dois tratamentos: mudas enxertadas com propágulos de plantas infectadas com o SYBV e mudas não infectadas, dispostas em blocos ao acaso com oito repetições, com parcelas constituídas de quatro plantas no espaçamento de 5 x 4 m. Neste experimento, as plantas foram pulverizadas quinzenalmente com monocrotofós (2 mL Azodrin *p. c.* por litro de água) para controle de insetos, potenciais vetores (*e. g.* pulgão, cigarrinha, soldadinho e cochonilhas) para evitar a disseminação do patógeno. A altura da copa e o diâmetro do caule à altura do ponto de enxerto foram avaliados a partir de um ano. Após esta mensuração, as plantas foram podadas, separadamente por tratamento, iniciando-se pelas plantas sadias. A severidade da doença foi aferida, antes de cada poda, segundo a escala diagramática empregada no experimento

anterior. Os dados de produção consistiram da coleta, contagem e pesagem dos frutos por planta. Os dados relativos a altura de planta, diâmetro do caule, número e peso de frutos foram analisados estatisticamente visando comparar as médias entre os dois tratamentos.

O progresso da doença e as perdas causados foram estimados pela análise dos dados dos experimentos A e B, respectivamente.

Resultados e Discussão

A doença foi detectada no experimento A em 1997, entretanto, somente em 1999 foram iniciados os estudos, tendo sido detectado, neste ano, nove plantas com os sintomas típicos da enfermidade (Fig. 1). A observação do progresso espacial da doença no pomar sugere uma dispersão do tipo agregada ou em reboleiras, cujo modelo é de uma distribuição binomial negativa (Fig. 2). A estimativa da variância foi maior do que a da média ($s^2 > m$) e a relação média/variância foi 0,839, e a comparação pelo teste do χ^2 (χ^2 estimado = 27,89, com 17 graus de liberdade) revelou-se significativa com 95% de probabilidade de ajuste ao modelo de distribuição do tipo agregado (Elliott, 1983). Essas análises sugerem uma disseminação contagiosa da doença (*i. e.* quanto mais próxima de uma planta doente, maior probabilidade de uma planta sadia contrair a doença).



Fig. 1. Sintomas típicos da mancha-amarela da graviola causada pelo "*Soursop yellow blotch virus*", SYBV. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, CE. 2002.

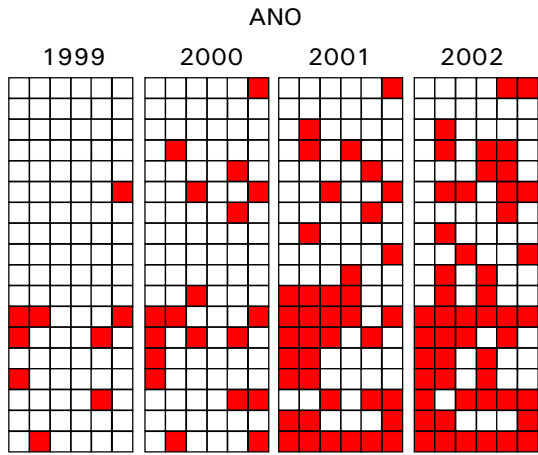


Fig. 2. Mapas de distribuição espacial da mancha-amarela da graviola (de 1999 a 2002). Cada quadrado representa uma planta, sendo que o quadrado branco representa a planta sadia e o vermelho, a planta doente. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, CE, 2002.

A curva de progresso da doença no tempo ajustou-se a um modelo linear (Fig. 3) com 15 de taxa de incremento. Aproximadamente 50% das plantas mostraram-se com os sintomas após o quarto ano de avaliação (2002), revelando que, na taxa verificada, todas as plantas estarão infectadas em 2006, aproximadamente.

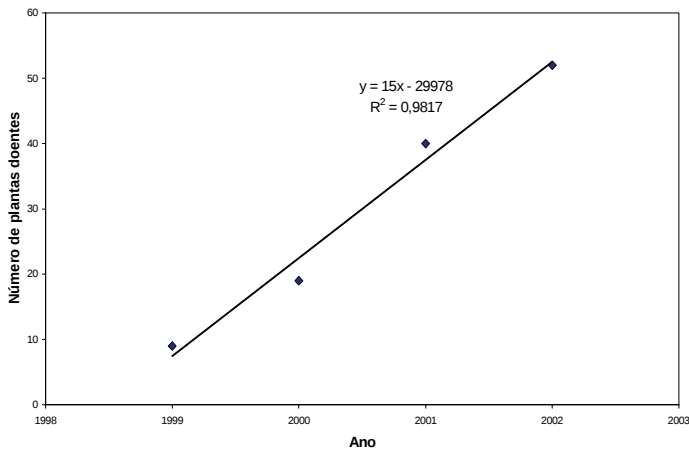


Fig. 3. Curva de progresso da mancha-amarela da graviola em um pomar experimental de 108 plantas. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, CE, 2002.

No experimento B, uma avaliação visual do pomar mostrou claramente, logo no segundo ano, a evidente diferença entre os tratamentos, quanto ao desenvolvimento vegetativo (Fig. 4). Esse fato foi confirmado pelos dados fenológicos e produtivos das plantas segundo os dois tratamentos (Tabela 1). O início da colheita ocorreu aos 30 meses do plantio, sendo que apenas cinco das 32 plantas infectadas lograram produção na primeira safra e, mesmo assim, seus frutos apresentaram-se malformados e pequenos, sem valor comercial. As plantas sadias produziram em média 15,64 kg/planta, com uma média de 2,67 kg/fruto; enquanto que as plantas doentes produziram 0,21kg/planta, com uma média de 0,92 kg/fruto. Considerando-se o valor comercial, as plantas com mancha-amarela apresentaram 100% de perdas na primeira safra, demonstrando a total inviabilidade econômica do plantio de graviola com mudas infectadas com o SYBV.



Fig. 4. Diferença entre o desenvolvimento de plantas doentes com a mancha-amarela (primeiro plano) e sadias (segundo plano). Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, CE. 2002.

Tabela 1. Parâmetros fenológicos e produtivos das plantas infectadas e não infectadas com o SYBV agente da mancha-amarela da graviola. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, Ceará, 2002.

Planta ⁽¹⁾	Altura ⁽²⁾ (m)	Diâmetro do tronco (m)	Número de frutos ⁽³⁾	Peso dos frutos (kg)
Infectada	1,36 a	0,47 a	7 a	6,51 a
Não infectada	3,18 b	0,74 b	226 b	500,38 b

(¹)Médias de 32 plantas. Médias seguidas, verticalmente, pela mesma letra não diferem estatisticamente (P = 0,05) pelo teste F.

(²)Dados fenológicos avaliados aos 27 meses do plantio.

(³)Dados de produção obtidos até 30 meses do plantio (primeira safra).

Conclusões

- A mancha-amarela da gravioleira desenvolveu-se no campo em um padrão agregado.
- A taxa anual de disseminação da doença ajustou-se ao modelo ($Y = 15x - 29978$) linear, que representa um incremento de 15% ao ano.
- O grau de severidade da mancha-amarela tem um efeito marcante na redução da produção de frutos.
- A proporção de incidência da mancha-amarela permite estimar o grau de severidade da mesma sob condições naturais de disseminação.

Referências Bibliográficas

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 2.ed. Fortaleza: Imprensa Oficial, 1960. 274p.

CALZAVARA, B.B.; MULLER, C.H. **Fruticultura tropical: a gravioleira (*Annona muricata* L.)**. Belém: Embrapa-CPATU, 1987. 36p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 47).

CARDOSO, J.E.; VIANA, F.M.P.; FREIRE, F.C.O.; SANTOS, A.A. Doenças. In: CARDOSO, J.E. (Ed.). **Graviola: fitossanidade**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 47p. (Frutas do Brasil, 20).

ELLIOTT, J.M. **Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates**. 2. ed. Cumbria: Fresh Biological Association Scientific Publication, 1983. 160p. (Scientific Publication, 25).

KITAJIMA, E.W.; SANTOS, A.A. Manchas amarelas em graviola (*Annona muricata* L.) causadas por um rhabdovirus. **Fitopatologia Brasileira**, v. 14, n. 2, p. 120, 1989.

KITAJIMA, E.W.; MARTINS, C.R.F.; SANTOS, A.A. Identification of a rhabdovirus in sour sop (*Annona muricata* L.). **Plant Disease**, v.77, n.3, p.276-278, 1993.

LOPES, J.G.V.; OLIVEIRA, F.M.M.; ALMEIDA, J.I.L. de. **A gravioleira**. Fortaleza: BNB/EPACE, 1994. 71p. (EPACE. Documentos, 09)

MARTINS, C.R.F.; LIMA, M.I.; BARROS, T.S.L.; RESENDE, R.O.; KITAJIMA, E.W. Further characterization and serological properties of soursoy yellow blotch Rhabdovirus. **Fitopatologia Brasileira**, v. 24, n. 3, p. 410-415, 1999.