



II Simpósio de Manga do Vale do São Francisco
18 e 19 de julho de 2007

MONITORAMENTO DE DOENÇAS DA MANGUEIRA NA PRODUÇÃO INTEGRADA

Mirtes Freitas Lima

Eng. Agr. , Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, BR 428 km 152, Zona Rural,
Caixa Postal 23, 56300-970, Petrolina-PE. mflima@cpatsa.embrapa.br

Introdução

A mangueira é uma cultura de grande importância econômica para o Submédio do Vale São Francisco, ocupando uma área de 22.000 ha, da qual 60% está concentrada no estado da Bahia e 30% no estado de Pernambuco. A expansão da área cultivada e a intensificação das técnicas de manejo da mangueira nesta região têm favorecido a ocorrência de doenças nesta cultura, interferindo na produção e resultando na redução da produtividade e da qualidade dos frutos. Este fato é de extrema importância para o Submédio do Vale São Francisco, um dos maiores produtores de manga do Brasil e que contribui com mais de 90% do total exportado pelo País. É necessário que o controle de doenças assim como o manejo da cultura sejam efetuados de maneira correta visando à obtenção de produtividades elevadas e de frutos de boa qualidade. A prática do monitoramento de doenças nos pomares de manga é um dos objetivos da Produção Integrada de Manga, sendo de importância fundamental no controle de doenças, pois torna possível a detecção de infecções em sua fase inicial de desenvolvimento, aumentando as probabilidades de controle.

Características Edafoclimáticas do Submédio do Vale do São Francisco

As condições de clima e solo do Submédio do Vale São Francisco, a irrigação e as sofisticadas técnicas utilizadas no manejo da mangueira favoreceram ao cultivo desta fruteira, propiciando a obtenção de frutos de alta qualidade e elevadas



II Simposio de Manga do Vale do São Francisco 18 e 19 de julho de 2007

produtividades. Esta região caracteriza-se por apresentar clima semi-árido com altas temperaturas, cujas médias mensais variam de 24,2° a 28,1°C, e baixa pluviosidade, com média de 400-550 mm por ano, concentrado no período de 3-5 meses. A temperatura máxima está situada entre 29,3° e 33,8°C e a mínima entre 18° C e 22,1° C, destacando-se julho como o mês mais frio do ano e outubro como o mais quente. As médias mensais de umidade relativa do ar variam entre 52% e 70%, nos meses de outubro e abril, respectivamente (Teixeira, 2000). A insolação incidente na região é alta, em torno de 3.000 h/ano. Nesta região, os solos são de fertilidade reduzida e com baixos teores de matéria orgânica, nitrogênio e fósforo, entretanto, baixos teores de cálcio, magnésio e potássio são menos freqüentes. Em alguns casos, têm sido detectadas deficiências de micronutrientes como o boro e o zinco (Pereira et al., 2000).

Principais Doenças que Afetam a Mangueira

No Submédio do Vale São Francisco, a mangueira é afetada por varias doenças, cuja severidade depende da cultivar afetada, das condições de manejo da cultura, da agressividade do patógeno e das condições ambientais. As doenças de maior importância da cultura são as fúngicas e bacterianas. Entre as doenças fúngicas, destacam-se a morte descendente ou podridão seca, causada por *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl.; o oídio, causado por *Oidium mangiferae* Bert.; a antracnose, causada por *Colletotrichum gloeosporioides* Penz; a malformação vegetativa e floral, causada pelo fungo *Fusarium moniliforme* J. Sheld var. *subglutinans* Wollenweb. & Reinking [= *F. sacchari* (E.J Buttler & Hafiz Kahn) W. Gams]; a podridão peduncular causada por *Dothiorella* spp. e a mancha-de-alternária, causada por *Alternaria alternata* (Fr.) Feissler e *A. solani* (Ell & Mart.) Jones & Grout. A mancha angular causada por *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae* é a doença de origem bacteriana de maior importância nesta cultura (Poetz et al., 1994; Souza Filho et al., 2002).



Doenças Fúngicas

Morte Descendente

A morte descendente pode infectar a planta em qualquer estágio de desenvolvimento. A doença é favorecida por baixa umidade relativa e precipitações reduzidas. Neste contexto, o fungo torna-se mais agressivo em plantas sob estresse hídrico (falta ou excesso de água) e com nutrição desbalanceada. No Submédio do Vale São Francisco, tem-se verificado que, aliada à ocorrência de condições climáticas favoráveis ao fungo, outros fatores têm contribuído para a predisposição das plantas à infecção, intensificando o problema em pomares de manga. Dentre estes fatores, destacam-se o aumento da área plantada com a cultura, a indução floral das plantas e obtenção de até duas safras ao ano.

O fungo penetra na planta por meio de aberturas naturais, ferimentos resultantes de injúrias mecânicas e podas, rachaduras na casca do tronco e ramos, onde a infecção tem início, principalmente, na ausência de proteção química. O patógeno sobrevive em plantas infectadas e restos de cultura que permanecem na área de cultivo. O fungo é disseminado por meio de respingos de chuva, vento, insetos, mudas infectadas e tesouras de poda. Em ramos, os sintomas apresentam-se na forma de podridões secas, inicialmente nos ponteiros e evoluindo em direção à base, comprometendo as gemas vegetativas. A exsudação de goma de coloração castanha é observada em ramos e tronco das plantas infectadas.

O fungo pode infectar diversas outras espécies de plantas, entre as quais destacam-se o coqueiro, a videira, os citros, a tamareira, a bananeira, o maracujazeiro, a aceloreira, etc., dificultando o seu controle, uma vez que aumenta a disponibilidade do seu inóculo em campo. Entre os prejuízos causados pela doença, destacam-se o aumento dos custos de produção, a redução da vida útil do pomar, a redução na produtividade, além da perda de frutos devido às infecções quiescentes.



Oídio

O oídio é uma doença de grande importância econômica para a mangueira, considerando-se que a infecção ocorre no período de florescimento e frutificação das plantas. Nesta fase, quando as condições climáticas são favoráveis, com temperaturas altas e umidade relativa reduzida ocorrendo após temperaturas amenas e alta umidade relativa, a doença torna-se severa. A temperatura ideal para o desenvolvimento da doença é ao redor de 20-25° C. As condições climáticas do semi-árido, com temperaturas médias em torno de 27°C favorecem a ocorrência do oídio.

O fungo é um parasita obrigatório, sendo capaz de sobreviver apenas em tecidos vivos da planta hospedeira. Estruturas do patógeno, caracterizadas pela presença de crescimento pulverulento, podem ser observadas em inflorescências, frutos novos e folhas de plantas infectadas. Este tipo de crescimento facilita a sua disseminação pelo vento e insetos. A doença provoca deformações em folhas novas, crestamento e queda em folhas mais velhas, além de abortamento e queda de flores. Os frutos apresentam-se manchados e com o pedúnculo mais fino e quebradiço.

Antracnose

A antracnose é um dos mais importantes problemas fitossanitários da mangueira, afetando ramos jovens, folhas, inflorescências e frutos. As lesões em folhas mais jovens são circulares e aquosas, cuja coalescência pode provocar sua deformação. Em folhas mais velhas, há o surgimento de manchas escuras que se desenvolvem, podendo coalescer e causar ruptura do limbo foliar. A doença afeta brotações e também ramos novos provocando morte descendente e conseqüente desfolhamento. Afeta inflorescências provocando a sua queda e, na ráquis, surgem lesões que podem ocasionar a queda de frutos. Os frutos podem ser afetados em qualquer estágio de desenvolvimento, quando novos tornam-se mumificados e caem e, após a colheita, o fungo pode permanecer em infecções quiescentes, desenvolvendo-se durante o processo de maturação dos frutos, formando lesões na epiderme que poderão



coalescer. O fungo pode sobreviver em restos de cultura que permanecem na área do pomar, em partes da planta infectada e também em diversas outras espécies de plantas. A sua disseminação ocorre, principalmente, por meio de respingos de chuva e vento. A doença é favorecida por condições de alta umidade e temperaturas amenas. Os principais prejuízos causados pela doença são: queda de folhas, flores e frutos, e redução da produtividade e qualidade da fruta.

Malformação Floral e Vegetativa

A malformação floral e vegetativa é um dos mais sérios problemas da cultura da manga, em função das perdas que causam na produção. Diversos agentes já foram relatados como envolvidos na malformação da mangueira, tais como fungos, ácaros, vírus, micoplasmas, distúrbios hormonais e genéticos. Entretanto, a hipótese mais aceita é que os sintomas da doença são causados por espécies do gênero *Fusarium* e que o ácaro das gemas, *Eriophyes mangifera*, participa do transporte, disseminação e inoculação do patógeno na planta.

No Submédio do Vale São Francisco, têm sido freqüentes as detecções de plantas com sintomas de malformação vegetativa e floral e, em alguns casos, a incidência de sintomas em plantas em campo chega a 100%.

Sintomas de malformação surgem em inflorescências e brotações vegetativas, como resultado da interferência nos níveis de hormônios reguladores do crescimento ou no transporte de nutrientes. Em mudas em viveiro, a malformação vegetativa é a mais comum. Na malformação floral, há redução do número de flores perfeitas e o encurtamento no eixo primário e nas ramificações secundárias, resultando em inflorescências de aspecto compacto. A transformação da gema floral em gema vegetativa propicia o desenvolvimento de malformação vegetativa, com a formação de pequenas folhas e ramos. A quebra da dominância apical, em plantas novas, provoca a brotação de gemas auxiliares do ápice dos ramos principal e secundários, resultando em estruturas compactas na extremidade do ramo. Os maiores prejuízos são: redução na frutificação das inflorescências malformadas e, conseqüentemente, da produção,



redução no crescimento das plantas, além do aumento nos custos de produção (Souza Filho et al., 2002).

Podridão Peduncular

A podridão peduncular é uma doença pós-colheita que pode ser causada por fungos pertencentes a gêneros diversos (*Botryodiplodia*, *Dothiorella*, *Phomopsis*, *Aspergillus*, *Cytosphaera*, *Pestalotiopsis*, etc.). Entretanto, nos últimos seis anos, *Dothiorella* spp. tem sido detectado com frequência pelo Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Semi-Árido, em frutos de manga exibindo sintomas de podridão peduncular e, em alguns casos, causando perdas significativas na produção. A sua primeira detecção nesta região ocorreu em 1999 (Lima, 1999).

Os fungos que causam podridão peduncular ocorrem como endófitas em tecidos maduros da planta, colonizando a inflorescência e atingindo o pedúnculo do fruto semanas após o florescimento. Estas infecções permanecem quiescentes até o amadurecimento do fruto (Poetz et al., 1994).

Os prejuízos causados pela infecção podem ser significativos quando os frutos são armazenados a baixas temperaturas por longos períodos ou quando amadurecem em temperaturas superiores a 28°C. Frutos infectados apresentam áreas difusas de tecido encharcado, inicialmente na região do pedúnculo, projetando-se em direção à porção mediana do fruto. Estas áreas escurecem, coalescem e a infecção pode atingir a polpa quando os frutos são armazenados a temperatura de 25° C, em cerca de 7 dias. O crescimento do fungo pode ser observado em volta do pedúnculo ou nas lesões da casca de frutos infectados. Muito frequentemente, um líquido de coloração amarela é liberado a partir do pedúnculo ou da casca do fruto (Poetz et al., 1994).

Mancha-de-alternária

A mancha-de-alternária é uma doença de ocorrência limitada em pomares de manga do Submédio do Vale São Francisco. Em folhas, surgem manchas necróticas



freqüentemente circundadas por halo clorótico. Em frutos, as lesões são menos freqüentes.

O fungo pode sobreviver em plantas infectadas ou em restos de cultura como saprófita. A doença é favorecida por condições de alta umidade. O fungo é disseminado por meio do vento e água. Entre os principais danos, citam-se: redução da fotossíntese resultante dos sintomas de manchas nas folhas, desfolha parcial e interferência no desenvolvimento da planta, além de depreciação de frutos.

Doenças Bacterianas

Mancha Angular

A doença mancha angular pode afetar a planta em qualquer estágio de desenvolvimento. A bactéria pode penetrar na planta por meio de aberturas naturais ou ferimentos. Em folhas, observam-se manchas angulares, escurecidas e delimitadas pelas nervuras. Lesões pardo-amareladas desenvolvem-se em pecíolos e ramos ainda jovens. A porção terminal dos ramos murcha e seca. As inflorescências também são afetadas com a presença de manchas nos eixos primários e secundários e posterior secamento. A porção não lignificada dos ramos é afetada pela doença e as folhas secam, mas ficam ainda presas ao ramo. Lesões encharcadas isoladas e/ou agrupadas (mancha de lágrima) surgem nos frutos, podendo formar um cordão a partir do pedúnculo. A disseminação da bactéria ocorre por meio de respingos de chuva e/ou água de irrigação, insetos e sementes. A doença é favorecida por elevadas umidades e temperaturas, ventos e chuvas fortes que podem propiciar a penetração da bactéria por meio de ferimentos (Poetz et al., 1994; Souza Filho et al., 2002).

No Submédio do Vale São Francisco, a doença é mais comum em folhas e ponteiros de brotações jovens das plantas do que em frutos, ocorrendo com maior freqüência no primeiro semestre, quando as condições climáticas são favoráveis ao seu desenvolvimento.



O Monitoramento de Doenças e a Produção Integrada de Manga

A maneira mais efetiva de controlar estas doenças de plantas é pela utilização do manejo integrado (MI). O MI é definido como uma maneira flexível, dinâmica e multidimensional de controlar doenças, envolvendo os princípios de controle que reduzem o inóculo e a taxa de doença em campo, integrando os controles biológico, cultural e o químico, além da resistência genética, visando manter as doenças abaixo do limiar econômico de dano, com prejuízos mínimos ao agroecossistema (Zambolin, 2000). O MI de doenças é um componente de grande importância no Programa de Produção Integrada de Manga (PI Manga) cujo objetivo é a produção de frutas de qualidade superior utilizando-se, essencialmente, métodos seguros. Estes métodos devem incluir a adoção de técnicas alternativas de manejo de doenças, entre outros, visando racionalizar o uso de agroquímicos nos pomares e, assim, proteger o meio ambiente e a saúde humana. A produção de frutos nestas condições assegura a sua competitividade nos mercados nacional e internacional.

O Programa PI Manga foi implantado no Submédio do Vale São Francisco em 1999. As Normas Técnicas Específicas para este programa foram aprovadas e publicadas no Diário Oficial da União, em 2003, sendo coordenado pela EMBRAPA Semi-Árido, contando com a participação de diversas associações e empresas, como: o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); o Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO); o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); a Companhia para o Desenvolvimento do Vale São Francisco (CODEVASF); o SEBRAE/PE e /BA; a Associação dos Exportadores de Hortigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco (VALEXPORT); a Associação dos Produtores do Vale (APROVALE); o Distrito de Irrigação do Perímetro Senador Nilo Coelho (DIPSNC); a Cooperativa Agrícola de Juazeiro-BA (CAJ); a EMBAPA Meio Ambiente, Jaquariúna-SP; a EMBRAPA Agroindústria Tropical, Fortaleza-CE; a EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA; a Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM); a FINOBRASA Agroindústria S.A.; e a AGROFRUTAS Produção, Exportação e Importação LTDA. Na época da implantação da PI Manga, a área de abrangência do



II Simposio de Manga do Vale do São Francisco 18 e 19 de julho de 2007

programa era de 420 ha (Lopes et al., 2005), aumentando significativamente nos anos seguintes, passando a 6.744 ha, em 2005. Em 2006, o programa contava com a participação de 257 pomares de manga, entre pequenos, médios e grandes produtores, totalizando 7.080 ha (Lopes et al., 2006).

A PI Manga é implantado nos pomares em parcelas e as amostragens são realizadas com periodicidade semanal ou quinzenal para a avaliação da incidência de doenças em plantas das parcelas. As informações coletadas com o monitoramento são analisadas e os resultados comparados aos níveis de ação, previamente determinados, de acordo com a incidência de cada doença em campo. Estes níveis de ação foram determinados segundo observações da severidade da doença na cultura nas condições da região semi-árida. A porcentagem de folhas e/ou ramos e/ou brotações e/ou inflorescências e/ou frutos sintomáticos, segundo a doença a ser avaliada, determinam a necessidade da aplicação de medidas de controle. Desta maneira, o monitoramento propicia a detecção dos focos iniciais de infecção, aumentando as chances de sucesso das medidas de controle a serem empregadas.

As informações obtidas com o monitoramento são associadas aos dados climáticos registrados em estações meteorológicas, e, desta maneira, este sistema dá suporte para a tomada de decisão quanto ao emprego de medidas de controle. Sete estações já foram instaladas na região com o objetivo de assessorar os resultados destas avaliações.

O sucesso do monitoramento depende de vários fatores, destacando-se a aleatoriedade dentro da unidade experimental para a realização das amostragens, o reconhecimento correto dos sintomas das diferentes doenças e a avaliação das partes corretas da planta (tronco, ramos, folhas, inflorescências, frutos, etc.) e em número determinado, segundo a metodologia de avaliação para cada doença.

As anotações devem ser acuradas e associadas aos estádios fenológicos da planta. Para a realização das avaliações de maneira correta, os técnicos responsáveis pelo monitoramento em campo recebem treinamento, ministrado por pesquisadores da Embrapa Semi-Árido e ficam habilitados a atuar no programa como avaliadores.



II Simposio de Manga do Vale do São Francisco 18 e 19 de julho de 2007

Para orientar as avaliações, o manual “Monitoramento de Doenças da Mangueira”, contendo informações sobre os estádios fenológicos da cultura, esquema experimental das parcelas, métodos de amostragem, nível de ação e fotos dos sintomas das diferentes doenças, foi elaborado pela Embrapa Semi-Árido (Tavares et al., 2001).

No contexto da PI, é importante ressaltar a obrigatoriedade da utilização de agroquímicos registrados para a cultura e para a doença alvo, considerando a eficiência e a seletividade dos produtos, os riscos de surgimento de resistência, a persistência, a toxicidade e os resíduos em frutos, além dos impactos ambientais (Ventura et al., 2003).

A implantação da PI manga na região tem resultado em inúmeras vantagens, entre as quais destacam-se a redução dos custos de produção devido à racionalização no uso de insumos e agroquímicos e a oferta de frutos produzidos de maneira ecologicamente mais segura. A redução no uso dos agroquímicos é resultante da substituição do calendário de aplicação destes produtos baseado nas fases fenológicas da cultura, bem como pela utilização segundo a análise das informações geradas pelo monitoramento de doenças associadas às condições ambientais registradas no período.

A redução na utilização de agroquímicos e, conseqüentemente, nos custos de produção indicam uma eficiência tecnológica significativa na avaliação dos impactos ambientais da PI Manga nesta região (Araújo & Correia, 2004). Foram registradas reduções médias na cultura da mangueira nas fazendas da PI Manga de 53,1%, 40,8%, 86,9% e 79,5% para fungicidas, inseticidas, herbicidas e acaricidas, respectivamente, no período de 2002 a 2005 (Assis et al., 2006). Entretanto, a PI Manga enfrenta algumas dificuldades, como a falta de uma grade de defensivos registrados adequada à certificação do programa (Lopes & Haji, 2004), o que pode acarretar em prejuízos na exportação de frutas.



Referências Bibliográficas

ARAÚJO, J. L. P.; CORREIA, R. C. Avaliação dos impactos ambientais do sistema de produção integrada de manga na região do Submédio São Francisco. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 6., 2004. Petrolina. Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 1-24. 1 CD-ROM

ASSIS, J. S.; LOPES, P. R. C.; BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; SANTOS, C. A. P.; SANTOS, F. C.; SILVA, V. C. M. Certificação em PI-Manga: uma conquista para a competitividade e estabilidade na exportação brasileira. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006. Vitória-ES. **Anais...** Vitória: INCAPER/MAPA, 2006. p. 217-218.

LIMA, M. F. Avaliação pós-colheita de frutos de manga no Submédio do Vale São Francisco. In: Congresso Paulista de Fitopatologia, 22. SP: Jaboticabal, SP. **Programa e Resumos...**1999. p. 79.

LOPES, P. R. C.; HAJI, F. N. P. Situação da produção integrada de frutas no Vale do São Francisco. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 6., 2004. Petrolina. **CD-ROM**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. 1-27.

LOPES, P. R. C. Produção Integrada de manga - resultados relevantes. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006. Vitória. **Anais...** Vitória: , 2006. p. 49.

LOPES, P. R. C.; ASSIS, J. S.; BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; SANTOS, C. A. P.; SANTOS, V. F. C.; SILVA, V. C. M. Produção Integrada de manga no vale: um programa que deu certo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 7., 2005. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p. 210.



II Simposio de Manga do Vale do São Francisco
18 e 19 de julho de 2007

POETZ, R. C.; ZENTMYER, G. G.; NISHIJIMA, W. T.; ROHRBACH, K. G.; OHR, H. D. (ed.). **Compendium of tropical fruit diseases**. St. Paul. APS PRESS. 1994. 88 p.

PEREIRA, J. R. ; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J. ; SOARES, J. M. Nutrição e adubação da videira. In: Leão, P. C. S.; Soares, J. M. (Org.). **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido, 2000, p. 213-257.

SOUZA FILHO, H. P.; TAVARES, S. C. C. H.; MATOS, A. P.; COSTA, V. S. O.; MOREIRA, W. A.; SANTOS, C. C. F. Doenças, monitoramento e controle. In: GENU, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 301-352.

TAVARES, S. C. de H.; LIMA, M. F.; COSTA, V. S. de O.; SANTOS, C. A. P.; MOREIRA, W. A.; LOPES, D. B. **Monitoramento de doenças na cultura da mangueira**. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido, 2001. 22 p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 159).

TEIXEIRA, A. H. C. Exigências climáticas da cultura da videira. In: LEÃO, P. C. S.; SOARES, J.M. (Ed.) **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. p. 35-44.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. S.; ZAMBOLIM, L. Impacto da produção integrada de fruteiras na redução no uso de agroquímicos. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado; produção integrada de fruteiras tropicais; doenças e pragas**. Viçosa: UFV, 2003. p. 37-51.

ZAMBOLIM, L. Manejo integrado de doenças de plantas. Disponível em: <http://conferencia.agricultura.gov.br/artigos/Laercio>.