



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Tecnologias para Produção em Solos Arenosos de Tabuleiros Costeiros do Meio-Norte

Organização de:
Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza
Eugênio Ferreira Coelho

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2000

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5650

Telefone: (86) 225-1141

Fax: (86) 225-1142. E-mail: publ@cpamn.embrapa.br.

Caixa Postal 01

CEP 64006-220 Teresina, PI

Tiragem: 1.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza - Presidente

Eliana Candeira Valois - Secretária

José de Arimatéia Duarte de Freitas

Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara

José Alcimar Leal

Francisco de Brito Melo

Tratamento Editorial:

Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisor:

Francisco David da Silva

Diagramação Eletrônica:

Erlândio Santos de Resende

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza; Eugênio Ferreira Coelho (org.)
Tecnologias para produção em solos arenosos de tabuleiros costeiros do
Meio-Norte. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 550 p.il.

ISBN 85-88388-08-1

1. Clima; Solos; Irrigação; Manejo de Culturas Irrigadas, Amendoim, Cará,
Cebola, Laranja, Mandioca, Manga, Melancia, Melão, Milho, Tomate e
Uva.

CDD: 631.4

© Embrapa 2000

CULTURA DA MANGUEIRA

Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos¹
Paulo Henrique Soares da Silva²
Eugênio Celso Emérito Araújo¹
Cândido Athayde Sobrinho¹
Jocicléer da Silva Carneiro¹
Francisco das Chagas Oliveira³

1. Introdução

A manga é considerada a terceira fruta tropical do mundo, após a banana e o abacaxi. Seu fino sabor e aroma, sua atrativa coloração e seu valor nutritivo tornaram-na favorita do homem desde épocas imemoriais (Medina, 1981).

A forte demanda interna e externa verificada nos últimos anos por frutos de manga ocasionou um substancial incremento da área plantada com a cultura no Nordeste brasileiro.

O Piauí é um tradicional Estado produtor de manga, detentor da quarta maior área colhida, com 3.557 ha, e da terceira maior produção do Brasil, com um total de 182,105 milhões de frutos (Anuário... 1996). A rápida expansão da área cultivada com mangueira verificada nos últimos anos, o aporte tecnológico utilizado em sua exploração e o crescente e promissor mercado de frutos de manga *in natura*, em nível nacional e internacional, vêm despertando interesse cada vez maior por parte de produtores

¹Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP: 64000-970, Teresina, PI
E-mail:lucio@cpamn.embrapa.br, paulo@cpamn.embrapa.br
eugenio@cpamn.embrapa.br, candido@cpamn.embrapa.br
jocicler@cpamn.embrapa.br

²Bolsista da Embrapa Meio-Norte

e empresários, para o negócio com essa frutífera no Estado (Vasconcelos et al., 1998).

Embora a área cultivada com manga no Piauí tenha sido constituída basicamente de variedades nativas, a partir de 1986 começou a haver uma mudança desse quadro, com o plantio dos primeiros pomares comerciais de mangueiras, utilizando-se, principalmente, as cultivares Haden, Rosa, Tommy Atkins, Van Dyke e Keitt. Desde então, vem crescendo acentuadamente a área cultivada com bases tecnológicas, com o emprego de práticas culturais avançadas, tais como irrigação localizada, indução floral, fertirrigação, controle fitossanitário, tratamento pós-colheita, etc. Atualmente, a área destinada ao cultivo comercial da mangueira no Piauí é em torno de 1.905 ha, sendo que desse total 612 ha encontram-se em produção (Vasconcelos et al., 1998).

A mangueira (*Mangifera indica* L.) classifica-se em dois grupos distintos, de acordo com o modo de reprodução e o centro de diversidade: o grupo subtropical, com sementes monoembriônicas (tipo Indiano), e o grupo tropical, com sementes poliembriônicas (tipo Filipínico) (Mukherjee, 1997).

Pertencente à família *Anacardiaceae*, a mangueira caracteriza-se por possuir porte médio a alto (10 a 30 m), com copa arredondada a globosa, podendo ser compacta ou aberta, e apresenta vários fluxos de crescimento por ano, dependendo das condições climáticas de cada região. As flores estão reunidas em panículas terminais ou laterais, de tamanho, forma e coloração variáveis. Apesar de ter milhares de flores durante o florescimento, o índice de aproveitamento é pequeno. Conforme Simão (1971), apenas 25% das panículas mantêm de um a três frutos até a maturação. Essa frutífera realiza um desbaste natural, considerando-se que, dos frutos formados, 60 a 90% caem nos primeiros 30 dias e 94 a 99%, aos 60 dias, restando, no final, apenas de 0,67 a 0,70% dos frutos inicialmente fixados.

Neste capítulo, apresentam-se, de forma sintética, informações técnicas sobre a cultura da mangueira nas condições edafoclimáticas região dos tabuleiros costeiros do Piauí. Apresentam-se, também, outras informações advindas da

pesquisa com a cultura no Piauí e no Nordeste, bem como da experiência dos autores com essa frutífera na região.

2. Clima

O clima é um dos fatores mais importantes para o cultivo da mangueira, afetando tanto o desenvolvimento e produção da planta quanto a qualidade do fruto (Bezerra et al., 1984; Simão, 1989). De acordo com Siqueira (1989) e Kavati (1996), a mangueira é uma espécie originária de uma região de clima caracterizado por duas estações bem definidas: uma chuvosa e outra seca, em que o desenvolvimento vegetativo ocorre no período chuvoso e a floração e frutificação, no período seco. Kavati (1996) relata que se obtém melhores produções em regiões onde o período seco varia de pelo menos 60 a 90 dias, suficiente para provocar o estresse hídrico que é necessário para promover a diferenciação floral.

Durante o florescimento, a baixa umidade relativa do ar é importante para evitar a manifestação de doenças (Simão, 1971). Quanto à temperatura, a mangueira desenvolve-se bem em regiões onde a temperatura média anual situa-se entre 20 e 29°C (Maranca, 1988; Simão, 1971, 1989). Em regiões temperadas, as baixas temperaturas estimulam o florescimento intenso, porém, normalmente provocam altas taxas de aborto de embriões (Sauco, 1979). Altas temperaturas noturnas (28 a 32°C) favorecem o amadurecimento e o acúmulo de açúcares no fruto, enquanto altas temperaturas diurnas, porém, com temperaturas noturnas amenas, favorecem o desenvolvimento de coloração mais atrativa (Haury citado por Kavati, 1996). Em temperaturas abaixo de 10 e acima de 42°C, cessa o crescimento da planta. A luminosidade é outro fator que exerce influência na produção da mangueira. Em regiões onde a luminosidade é baixa, o florescimento e a frutificação reduzem-se e a coloração dos frutos é deficiente (Simão, 1971).

A literatura em geral relata que regiões com precipitações entre 800 e 1.300 mm anuais são adequadas ao cultivo da mangueira, desde que uma pequena proporção ocorra durante o

período do florescimento. No entanto, as melhores regiões para o cultivo comercial dessa frutífera são aquelas onde a estação chuvosa se alterna com um período de seca pronunciada durante o período do florescimento até a colheita (Medina, 1981).

Na região dos tabuleiros costeiros do Piauí, onde o clima do tipo Aw', com precipitação média anual em torno de 1.300 mm, temperatura média anual de 27°C, umidade relativa do ar de 75% e velocidade média do vento de 2 a 5 m.s⁻¹, a mangueira apresenta vigor vegetativo intenso, não sendo fácil a aplicação do estresse hídrico e, conseqüentemente, a maturação dos ramos é dificultada. A vegetação excessiva e a dificuldade de aplicar-se o estresse hídrico nas plantas têm repercutido de forma negativa na produção da cultura na região, sendo esses alguns dos problemas da cultura que precisam ser melhor estudados nas condições da região.

3. Cultivares Recomendadas

A base da cultura da manga no Brasil e, por conseguinte, no Nordeste, está alicerçada apenas em poucas cultivares, todas de origem americana. Dentre essas cultivares, a Tommy Atkins é responsável por cerca de 75% da área plantada (Pinto, 1996; Pinto & Ferreira, 1999). Outras cultivares, como Haden, Keitt, Kent, Van Dyke e Rosa, também fazem parte da área plantada com a cultura, porém em escala bem menor. No entanto, sabe-se que a alta predominância de uma única cultivar deixa a cultura com um elevado grau de vulnerabilidade, principalmente em relação ao aparecimento de doenças e pragas de grande poder de destruição. Desse modo, o aumento da disponibilidade de novas cultivares é de grande importância para a sustentabilidade da cultura na região.

Com o objetivo de avaliar o comportamento produtivo de oito cultivares de mangueira tipo exportação sob condições de irrigação localizada (microaspersão e gotejamento), nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, instalaram-se, em 1989, na área experimental da Embrapa Meio-Norte, em Parnaíba, PI, dois experimentos em que se avaliaram as cultivares Tommy Atkins,

Haden, Kent, Keitt, Irwin, Ruby, Sensation e Sandersha. Os resultados de produção indicaram as cultivares Tommy Atkins e Irwin como as de melhor performance, com produtividades médias de 4,5 e 6,0 t.ha⁻¹, respectivamente (Tabela 1). Outras características avaliadas nesses experimentos foram o número médio de frutos por planta e o peso médio de fruto, cujos resultados apresentam-se nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

A cultivar Tommy Atkins caracteriza-se como planta vigorosa, com copa densa e arredondada. O fruto é de tamanho médio a grande, de formato ovalado, com a ponta larga e arredondada. A inserção do pedúnculo é levemente saliente, o que evita a retenção de água nessa parte do fruto. A cor básica do fruto é amarelo-alaranjada, com manchas vermelho-escuras que podem cobrir a maior parte da superfície do fruto. A casca é grossa e resistente ao transporte, o que garante longo período de conservação pós-colheita (Knight Júnior & Campbell, 1980). Nas condições da região Norte do Piauí, essa cultivar foi a que apresentou a maior incidência de colapso interno do fruto.

A cultivar Irwin caracteriza-se por apresentar plantas de copa compacta, com frutos de tamanho médio e de formato alongado e comprido lateralmente, produzidos em cachos. A cor predominante do fruto é vermelho-clara, com manchas de coloração vermelha mais escura. Devem-se colher os frutos completamente maduros ou esses não amadurecem adequadamente. Às vezes, essa cultivar produz frutos pequenos, com sementes abortadas (Knight Júnior & Campbell, 1980). Praticamente não apresentou problemas de colapso interno do fruto nas condições da região Norte do Piauí.

Tabela 1. Dados médios de produtividade de cultivares de mangueira avaliadas sob condições de irrigação localizada em solos arenosos de tabuleiros costeiros, safras de 1992/1996, em Parnaíba, PI.

Cultivares ⁽¹⁾	Produtividade (t.ha ⁻¹)					
	1992	1993	1994	1995	1996	Média
----- Microaspersão -----						
Irwin	5,72 a	3,03 b	11,88 a	3,83 a	6,81 a	6,05 a
Tommy						
Atkins	5,67 a	3,67 a	4,60 b	2,94 a	3,89 b	4,15 b
Sensation	4,01 b	0,13 c	4,68 b	2,33 a	0,25 c	2,25 c
Keitt	3,20 b	0,10 c	4,52 b	2,49 a	0,23 c	2,10 c
Kent	3,18 b	0,05 c	2,86 b	1,69 a	2,11 c	1,98 c
Ruby	2,92 b	0,19 c	3,71 b	1,97 a	0,90 c	1,94 c
Haden	2,28 b	0,14 c	4,84 b	1,25 a	2,21 c	2,14 c
Sandersha	2,07 b	3,48 a	4,38 b	1,90 a	3,18 b	3,00 c
Média	3,63	1,35	5,18	2,30	2,45	2,98
C.V.(%)	34,83	64,15	39,91	51,17	51,64	18,55
----- Gotejamento -----						
Tommy						
Atkins	8,97 a	4,99 a	2,36 b	4,71 a	2,31 b	4,67 b
Irwin	5,12 b	1,74 b	9,81 a	4,57 a	9,20 a	6,09 a
Ruby	4,94 b	0,11 c	5,46 b	3,33 a	0,40 b	2,82 c
Kent	4,25 b	0,32 c	3,51 b	2,24 a	1,66 b	2,28 c
Keitt	4,14 b	0,20 c	3,37 b	2,22 a	0,91 b	2,15 c
Sensation	4,02 b	0,42 c	4,51 b	2,73 a	0,56 b	2,45 c
Haden	3,93 b	0,25 c	5,55 b	3,41 a	1,12 b	2,84 c
Sandersha	3,34 b	2,37 b	4,03 b	2,56 a	1,76 b	2,81 c
Média	4,84	1,30	4,82	3,22	2,22	3,28
C.V. (%)	13,31	26,60	30,60	41,32	117,06	22,18

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05.

Tabela 2. Dados médios de número de frutos por planta de cultivares de mangueira avaliadas sob condições de irrigação localizada em solos arenosos de tabuleiros costeiros, safras de 1993/1996, em Parnaíba, PI.

Cultivares ⁽¹⁾	Número de frutos.planta ⁻¹				
	1993	1994	1995	1996	Média
----- Microaspersão -----					
Sandersha	63,06 a	76,22 b	25,56 a	68,33 b	58,29 b
Irwin	51,58 a	238,50 a	84,78 a	166,50 a	135,34 a
Tommy Atkins	46,86 a	57,36 b	37,22 a	53,33 b	48,69 b
Ruby	3,50 b	52,50 b	29,81 a	15,07 c	25,37 c
Sensation	2,78 b	65,03 b	33,92 a	6,00 c	25,93 c
Haden	2,23 b	68,58 b	18,75 a	38,83 b	32,13 c
Keitt	1,50 b	63,39 b	35,00 a	3,56 c	25,74 c
Kent	1,00 b	41,69 b	26,56 a	33,75 c	25,75 c
Média	21,56	82,91	36,45	48,17	47,27
C.V.(%)	48,26	35,97	64,07	57,42	17,12
----- Gotejamento -----					
Tommy Atkins	67,00 a	34,72 c	58,42 a	37,67 b	49,45 b
Sandersha	49,08 a	45,64 c	39,56 a	29,22 b	40,88 b
Irwin	49,00 a	205,42 a	87,06 a	209,17 a	137,66 a
Sensation	7,83 b	70,25 b	39,50 a	8,33 b	31,48 b
Kent	6,00 b	54,67 c	33,44 a	29,00 b	30,78 b
Haden	5,00 b	91,94 b	53,39 a	17,00 b	41,83 b
Keitt	4,25 b	52,75 c	32,78 a	15,33 b	26,28 b
Ruby	1,83 b	85,25 b	50,83 a	6,17 b	36,02 b
Média	23,75	80,08	49,37	43,99	49,30
C.V.(%)	36,88	29,82	49,30	132,07	33,39

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05

Tabela 3. Dados de peso médio de frutos de cultivares de mangueira avaliadas sob condições de irrigação localizada em solos arenosos de tabuleiros costeiros, safras de 1993/1996, em Parnaíba, PI.

Cultivares ⁽¹⁾	Peso médio de fruto (g)				Média
	1993	1994	1995	1996	
----- Microaspersão -----					
Tommy Atkins	551,19 a	577,12 a	574,48 a	520,17 a	555,74 a
Keitt	475,00 a	528,77 a	525,73 a	540,03 a	517,38 a
Haden	438,89 a	512,05 a	482,04 a	412,93 a	461,48 b
Sandersha	409,00 a	418,87 b	529,59 a	409,23 a	441,67 b
Sensation	407,69 a	522,85 a	505,49 a	322,22 a	439,56 b
Kent	375,00 a	504,13 a	463,56 a	457,59 a	450,07 b
Ruby	369,58 a	516,12 a	484,61 a	379,02 a	437,33 b
Irwin	307,07 a	366,01 b	344,44 b	307,83 a	331,34 c
Média	416,68	493,24	488,74	418,63	454,32
C.V.(%)	18,65	6,76	7,07	23,75	9,65
----- Gotejamento -----					
Tommy Atkins	538,36 a	521,09 a	585,99 a	478,48 a	530,98 a
Kent	435,49 a	469,26 b	486,66 b	412,52 b	450,98 b
Sensation	405,95 a	469,35 b	504,58 b	503,78 a	470,92 b
Ruby	391,67 a	465,85 b	477,16 b	466,32 a	450,25 b
Keitt	379,58 a	462,15 b	493,49 b	452,77 a	447,00 b
Sandersha	366,36 a	559,36 a	506,84 b	453,97 a	471,63 b
Irwin	258,80 a	347,18 c	374,06 c	357,76 b	334,45 c
Haden	337,78 a	443,73 b	504,31 b	475,65 a	440,37 b
Média	389,25	467,25	491,64	450,16	449,58
C.V.(%)	20,01	9,13	7,98	8,04	5,38

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05.

4. Solo

A mangueira adapta-se a quase todos os tipos de solo, desde os arenosos até os argilosos, porém, desenvolve-se melhor em solos areno-argilosos, profundos, bem drenados e com pH entre 5,5 e 6,5.

Têm-se realizado plantios de mangueiras em diversos países em solos pouco profundos, entre 1,0 e 1,5 m, porém, têm-se obtido as maiores produções em solos com profundidade mínima de 2,0 a 2,5 m, com o lençol freático abaixo de 3,0 m (Manica, 1981).

As características do solo influenciam o desenvolvimento das raízes e, conseqüentemente, o desenvolvimento e a produção da planta. De acordo com Castro Neto (1995), a mangueira desenvolve um sistema radicular composto por uma raiz primária (pivotante) muito longa, mesmo ainda na fase de muda. Em plantas adultas, sob condições naturais, essa raiz desenvolve-se até encontrar o lençol freático, sendo que poucas raízes de sustentação se desenvolvem até esse ponto. Depois dessa fase de alongamento, as raízes superficiais começam a desenvolver-se abaixo da superfície do solo, podendo alcançar em torno de 5,5 m em profundidade e 7,6 m em distância lateral. A maior concentração de raízes absorventes encontra-se nos primeiros 0,6 m de profundidade, com uma concentração máxima nos primeiros 0,15 m.

5. Implantação do Pomar

5.1. Preparo e Correção da Acidez do Solo

Após a seleção da área, procede-se ao desmatamento, que pode ser manual ou mecânico. Essas operações devem ser feitas com antecedência de quatro a seis meses do plantio. Em seguida, fazem-se uma aração profunda do solo e uma gradagem em sentido cruzado. Em solos arenosos, apenas uma gradagem pesada é suficiente. Nessa fase, recomenda-se realizar o combate às formigas.

Após a limpeza da área, cerca de três meses antes do plantio, faz-se a análise de solo para avaliar a necessidade de calagem e fertilização. Devem-se coletar amostras nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm, ser representativas da área onde se implantará o pomar. A amostragem na camada de 20-40 cm do solo tem sido muito útil para se avaliarem as barreiras químicas ao crescimento radicular, como a deficiência de cálcio e/ou o excesso de alumínio, ambos bastante prejudiciais à cultura da manga (Quaggio, 1996).

A mangueira é bastante exigente em cálcio, porquanto o teor desse nutriente nas folhas da planta é, normalmente, o dobro daquele observado para o nitrogênio, que é o nutriente predominante nas folhas da maioria das espécies cultivadas. Portanto, a calagem é uma prática indispensável para a cultura da manga, sendo que têm-se obtido os melhores resultados quando se eleva a saturação por bases (V%) no solo para em torno de 80% (Quaggio, 1996). Pode-se fazer a determinação da necessidade de calcário utilizando-se a seguinte fórmula:

$$NC = \frac{CTC (V_2 - V_1)}{10 \text{ PRNT}}$$

onde,

NC = necessidade de calcário (t.ha⁻¹);

CTC = capacidade de troca catiônica (mmol_c.dm⁻³);

V₂ = saturação por base recomendada (80%);

V₁ = saturação por base atual (%);

PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário (%).

Para incorporar o corretivo a maiores profundidades e misturá-lo melhor com o solo, recomenda-se aplicar metade da quantidade recomendada antes da aração e a outra metade antes da gradagem. No caso de solos arenosos, recomenda-se aplicar todo o calcário antes da gradagem pesada. Deve-se realizar a calagem com antecedência mínima de 30 dias do plantio.

5.2. Espaçamento, Preparo e Adubação de Covas e Plantio

Os espaçamentos mais utilizados para a cultura da mangueira são: 10 x 10 m (100 plantas.ha⁻¹) e 10 x 8 m (125 plantas.ha⁻¹). Entretanto, podem-se usar outros espaçamentos, dependendo das condições de solo e clima e, principalmente, do manejo que se pretende dar à cultura. Atualmente, vêm-se utilizando espaçamentos mais densos, como 8 x 5 m (250 plantas.ha⁻¹), contudo, a utilização de plantios mais adensados exige uma condução mais criteriosa do pomar, com a realização de podas regulares dos ramos laterais e do topo (Nunes, 1995).

Uma vez determinado o espaçamento, faz-se a marcação das covas, identificando com um piquete o local de cada planta. As covas devem ter 0,6 m nas três dimensões e podem ser abertas manual ou mecanicamente. Contudo, no caso do uso de equipamentos mecânicos, faz-se necessária uma complementação manual para quebrar a compactação das paredes da cova (Kavati, 1996).

A adubação de fundação deve-se realizar sempre que possível, com base nos resultados da análise de solo. Na ausência dessa, recomenda-se a seguinte adubação por cova: 20 a 30 L de esterco curtido (bovino ou caprino), 1.000 g de superfosfato simples, 100 g de FTE BR-12 e 500 g de calcário dolomítico.

No plantio, recomenda-se utilizar mudas com pelo menos o segundo fluxo de crescimento já maduro. Faz-se o plantio retirando-se o saco plástico com cuidado para não destorroar e colocando-se a muda no centro da cova, com o torrão ficando um pouco acima do nível do solo. Feito isso, comprime-se bem a terra em volta do torrão, para uma perfeita fixação da muda ao solo. O plantio deve-se realizar sempre com o solo bem úmido e, se possível, em dias nublados ou no final da tarde, usando-se a régua de plantio para um perfeito alinhamento das plantas. A melhor época para o plantio da mangueira é no início da estação chuvosa, por favorecer um melhor pegamento das mudas, além de permitir seu melhor desenvolvimento no campo. No entanto, em cultivos irrigados, pode-se fazer o plantio em qualquer época do ano.

Após o plantio, deve-se fazer uma bacia em volta da muda, efetuando-se, em seguida, uma rega com aproximadamente 20 L de água. Essa rega é de grande importância porque garante maior índice de pegamento das mudas, contribuindo para que as raízes fiquem em perfeito contato com a terra. Recomenda-se ainda cobrir a superfície da bacia com uma camada de palha, capim seco ou maravalha, com o objetivo de diminuir a evaporação.

Outra operação que também se recomenda realizar logo após o plantio das mudas é o amarrio da planta a um tutor para orientar o crescimento do caule de maneira ereta e vertical. O uso do tutor é especialmente importante na região do litoral piauiense, em decorrência da forte ação do vento, que pode provocar danos às plantas não tutoradas.

6. Práticas Culturais

6.1. Irrigação

A necessidade de água da mangueira é função do seu desenvolvimento fenológico e da época do ano (Soares & Costa, 1995), sendo que se irrigam as plantas jovens durante todo o ano para promover o crescimento e o desenvolvimento de uma forte estrutura de sustentação antes de atingirem a idade produtiva. Já em plantas adultas, o fornecimento de água geralmente é interrompido ou fortemente reduzido por até dois meses antes da floração. A suspensão da irrigação no período de pré-floração ajuda a retardar o crescimento, mantendo a planta em um estado dormente, o que permite que os fluxos mais jovens amadureçam e floresçam. Reinicia-se a irrigação no início da floração e continua-se até antes da colheita, quando é reduzida ou suspensa. A suspensão da irrigação antes da colheita acelera a maturação e aumenta o teor de matéria seca dos frutos. Uma vez encerrado o período de colheita, a irrigação do pomar deve ser reiniciada (Crane et al., 1997).

Pode-se irrigar a cultura da mangueira por qualquer um dos seguintes sistemas de irrigação: gotejamento, microaspersão, aspersão, sulcos e microbacias. Os sistemas de irrigação por gotejamento, sulcos e por microbacias são mais indicados para solos argilosos e argilo-arenosos, enquanto os sistemas por aspersão e por microaspersão são mais adequados para solos arenosos e areno-argilosos (Soares & Costa, 1995).

De acordo com Gurovich & Steiner, citados por Soares & Costa (1995), as tensões de água no solo aceitáveis para o manejo da irrigação dependem do tipo de solo. Para solos arenosos, as tensões podem variar entre 15 e 25 kPa, enquanto os argilosos podem alcançar de 40 a 60 kPa.

No caso da irrigação localizada, como o nível de água disponível no solo pode oscilar entre 80 e 100%, recomenda-se que o monitoramento da água no solo seja feito por meio de tensiômetros instalados na profundidade com maior concentração de raízes e imediatamente abaixo dessa profundidade (Soares & Costa, 1995).

Pode-se fazer o manejo da irrigação com base na evaporação do tanque Classe "A", ocorrida no intervalo entre as irrigações, e no coeficiente de cultivo (kc). Nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, têm-se empregado os seguintes valores de kc para a cultura da mangueira: 0,6 - até dois anos de idade; 0,7 - do terceiro ao sexto ano, e 0,8 - a partir do sétimo ano. Quanto à frequência de irrigação, a recomendação é que seja diária no caso da irrigação por gotejamento e de dois em dois dias na irrigação por microaspersão.

6.2. Adubações de Formação, Manutenção e Produção

O nutriente exportado pela mangueira em maior quantidade é o potássio, com cerca de 1,6 kg por tonelada de frutos. O nitrogênio ocupa o segundo lugar, com 1,2 kg por tonelada de frutos. Em uma escala bem inferior, vêm os demais macronutrientes e os micronutrientes nas seqüências

$Ca > Mg > P > S$ e $Mn > Zn > Cu > Fe > B$, respectivamente (Quaggio, 1996).

As exigências nutricionais da mangueira não são constantes em todo o seu ciclo. No período de crescimento, os níveis de nitrogênio e fósforo devem-se manter elevados, pois propiciam crescimento rápido das raízes e da parte aérea. Contudo, o excesso desses nutrientes é altamente prejudicial à mangueira, pois nessa condição a planta pode vegetar demasiadamente, prejudicando a frutificação (IBRAF, 1995). Na fase de frutificação, maior atenção deve-se dar ao potássio (Albuquerque et al., 1992; Quaggio, 1996).

Estudos têm mostrado que é alta a necessidade de nitrogênio, fósforo e potássio no estágio inicial de desenvolvimento dos frutos, o mesmo ocorrendo com o cálcio e o magnésio no estágio de pós-florescimento (Patak & Pandey, citados por Alvarez & Castro, 1998). Nos períodos anteriores à floração, os teores de nitrogênio, fósforo e potássio atingem valores máximos, decrescendo em seguida. Os valores mais baixos desses três elementos encontram-se na fase de formação dos frutos. Situação inversa tem-se observado em relação ao cálcio, cuja presença mais acentuada é na fase de frutificação e desenvolvimento dos frutos (Avilan, citado por Alvarez & Castro, 1998).

O desequilíbrio nutricional, principalmente entre o nitrogênio e o cálcio, ocasiona o colapso interno do fruto, que é um distúrbio fisiológico que resulta no amolecimento da polpa do fruto (Rabelo et al., 1996; Sampaio & Scarpate Filho, 1998; Sampaio et al., 1999). Esse distúrbio fisiológico ocorre em todas as regiões produtoras de manga, podendo atingir até 100% dos frutos, dependendo da cultivar (Tommy Atkins é uma das mais sensíveis), das condições edafoclimáticas e do manejo da cultura. A colheita do fruto no estágio "de vez" e a aplicação de cálcio são medidas que amenizam o problema (Cunha et al., 1993).

A incidência de colapso interno do fruto é menor quando a relação Ca/N nas folhas da mangueira é superior a 2,0. Em pomares onde se corrigiram os solos com calcário e mesmo assim apresentam incidência desse distúrbio, é recomendável a

aplicação de gesso agrícola sem incorporação após a calagem e antes da adubação, para evitar a perda excessiva de potássio (Quaggio, 1996; Rabelo et al. 1996).

Devem-se fazer as adubações de formação de modo a permitir um bom desenvolvimento inicial das mudas, mas, por outro lado, deve ser constante a preocupação em relação ao desenvolvimento vegetativo exagerado que a espécie tende a apresentar. Embora o desenvolvimento da planta no estágio inicial seja bastante lento, deve-se evitar a adubação nitrogenada excessiva com o objetivo de acelerá-lo, pois nessas condições a planta tende a formar ramos excessivamente longos e poucos resistentes (Kavati, 1996). Na Tabela 4, apresentam-se as recomendações de adubação para a cultura, em função da idade e produtividade das plantas e da disponibilidade de nutrientes no solo e nas folhas.

Nas adubações de manutenção e de produção, devem-se utilizar tanto fertilizantes químicos como orgânicos. Devem-se aplicar o calcário, o fósforo e o esterco uma única vez ao ano, após a colheita. Parcela-se o potássio normalmente em três aplicações ao ano, sendo 15% na floração, 50% após o pegamento dos frutos e 35% após a colheita. No caso da adubação nitrogenada, deve-se fazer o parcelamento em duas vezes: 50% após o pegamento dos frutos e 50% após a colheita (Albuquerque et al., 1992; Magalhães & Borges, 2000).

Tabela 4. Recomendação de adubação para a cultura da mangueira.

Adubação de formação									
Idade (anos)	N (g.planta ⁻¹)	P (mg. dm ⁻³)			K (mmolc.dm ⁻³)				
		< 6	6 - 12	13 - 30	> 30	< 0,8	0,8 - 1,5	1,6 - 3,0	> 3,0
		P ₂ O ₅ (g.planta ⁻¹)			K ₂ O (g.planta ⁻¹)				
0 - 1	30	0	0	0	0	0	0	0	0
1 - 2	60	160	120	80	0	80	40	0	0
2 - 3	120	240	160	100	0	160	120	80	40
3 - 4	160	320	240	120	0	240	180	120	80

Adubação de produção											
Produtividade esperada t.ha ⁻¹	N nas folhas (%)		P (mg.dm ⁻³)		K (mmolc.dm ⁻³)						
	< 1,2	1,2-1,4	< 1,4	< 6	6-12	13-30	> 30	< 0,8	0,8-1,5	1,6-3,0	> 3,0
		N (kg.ha ⁻¹)		P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)		K ₂ O (kg.ha ⁻¹)					
<10	20	10	0	30	20	10	0	30	20	10	0
10 - 15	30	20	0	40	30	20	0	50	30	20	0
15 - 20	40	30	0	60	40	30	0	60	40	30	0
> 20	50	40	0	80	60	40	0	80	50	40	0

Fonte: Quaggio (1996)

6.3. Controle de Plantas Daninhas

As plantas invasoras competem com a cultura por água, luz e nutrientes e por isso devem-se removê-las freqüentemente, mantendo-se a área próxima às plantas sempre limpa. No período seco, pode-se fazer a limpeza da área por meio de grades, de capinas manuais ou através de herbicidas. No período chuvoso, o uso de roçadeiras é o mais recomendável.

O uso de herbicidas nas linhas de plantio e de roçadeira nas entrelinhas é, de acordo com IBRAF (1995), um sistema bastante apropriado para a mangueira, pois retém a umidade do solo, evita erosões em caso de chuvas pesadas, fornece sustentação aos inimigos naturais das pragas da cultura e evita danos às raízes, que podem servir de porta de entrada de patógenos causadores de doenças.

No controle químico de invasoras, podem-se usar os herbicidas à base de paraquat ou glifosate com sucesso. No caso do glifosate, pode-se fazer o controle por meio de pulverizações, de preferência com pulverizadores motorizados, ou através do sistema de irrigação, no caso de irrigação por microaspersão.

O coroamento, que consiste na limpeza da área em volta da planta, precisamente na área de projeção de sua copa, também é uma prática cultural importante e que contribui para o desenvolvimento adequado da planta, devendo, portanto, realizar-se sempre que necessário (Nunes, 1995).

6.4. Podas

A mangueira para produzir adequadamente requer a realização de várias podas: formação, abertura de copa, limpeza, malformação floral e levantamento da saia.

A poda de formação é fundamental para a formação da copa da planta, especialmente quando se desejam plantas compactas e de porte baixo. Assim, para que se obtenha a copa desejada, são necessárias várias podas de formação. Inicialmente,

consiste na poda das plantas (que após o plantio até esse período devem-se conduzir em haste única) em madeira já lignificada, a 60 cm de altura. Após o início das brotações, selecionam-se nos 20 ou 30 cm terminais três ramos bem distribuídos radialmente e em alturas diferentes. Quando essas brotações atingirem em torno de 50 cm de comprimento, podam-se novamente logo abaixo da roseta foliar (anel de crescimento), deixando desenvolver três brotações por ramo, voltadas para o exterior da copa. Recomenda-se repetir por três ou quatro vezes essa prática de manter três brotações por ramo, atingindo assim de 247 a 741 ramos terminais, que irão constituir as unidades produtivas da planta.

Nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, a poda de formação é de fundamental importância para o cultivo da mangueira, porquanto o clima quente e úmido dessa região, com precipitação média anual em torno de 1.300 mm, favorece o crescimento excessivo das plantas. Plantas conduzidas sem podas de formação na região começam a ter problemas de entrelaçamento de copas já aos sete anos de idade (Tabela 5).

Realiza-se a poda de abertura de copa em plantas já adultas. Essa poda consiste na eliminação de todos os ramos de crescimento vertical localizados no centro da copa. A eliminação desses ramos, que são pouco produtivos, promove uma completa abertura da copa, aumentando a luminosidade, a ventilação e a aeração, além de facilitar e tornar mais eficaz o controle fitossanitário. Essa poda deve ser realizada o mais próximo possível do período de florescimento, com o objetivo de evitar que a planta se recupere e emita novo fluxo de crescimento vegetativo, em detrimento do florescimento (Kavati, 1996). Devem-se proteger os locais dos cortes com pasta cúprica ou mesmo tinta látex para evitar a entrada de patógenos.

Tabela 5. Valores médios de desenvolvimento vegetativo de cultivares de mangueira avaliadas sob condições de irrigação localizada em solos arenosos de tabuleiros costeiros, aos sete anos de idade, Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI, 1996.

Cultivares	Sistema de irrigação	
	Microaspersão	Gotejamento
	----- Altura de planta (m) -----	
Keitt	7,52 a	7,76 a
Kent	7,52 a	7,68 a
Ruby	7,41 a	7,53 a
Haden	7,40 a	7,77 a
Sensation	7,34 a	8,04 a
Tommy Atkins	7,00 a	6,97 a
Irwin	5,87 b	6,01 b
Sandersha	5,67 b	6,02 b
Média	6,97	7,22
C.V. (%)	3,71	9,56
	----- Diâmetro do enxerto (cm) -----	
Ruby	23,32 a	24,88 a
Kent	22,97 a	25,60 a
Keitt	22,94 a	25,46 a
Sensation	22,94 a	23,02 a
Tommy Atkins	22,20 a	22,94 a
Haden	21,62 a	24,90 a
Irwin	20,05 b	21,18 b
Sandersha	18,12 b	19,44 b
Média	21,77	23,43
C.V. (%)	7,34	6,35
	----- Diâmetro do porta-enxerto (cm) -----	
Tommy Atkins	23,98 a	25,01 a
Sensation	23,33 a	25,38 a
Kent	23,26 a	24,96 a
Keitt	23,18 a	25,38 a
Ruby	22,84 a	24,80 a
Haden	21,80 a	25,02 a
Sandersha	20,26 b	21,96 b
Irwin	18,33 b	20,19 b
Média	22,12	24,09
C.V. (%)	5,66	4,37

Continua...

Tabela 5. Continuação

Cultivares ⁽¹⁾	Sistema de irrigação	
	Microaspersão	Gotejamento
	----- Diâmetro de copa (m) -----	
Keitt	9,34 a	9,80 a
Sensation	9,21 a	10,14 a
Ruby	9,15 a	9,50 a
Kent	9,14 a	9,70 a
Sandersha	8,88 a	8,91 b
Haden	8,87 a	9,73 a
Tommy Atkins	8,69 a	9,33 a
Irwin	7,95 a	8,36 c
Média	8,90	9,43
C.V. (%)	5,59	3,07
	----- Porcentagem de cobertura (%) -----	
Keitt	95,62 a	105,22 a
Sensation	92,65 a	113,08 a
Ruby	92,15 a	98,97 a
Kent	91,37 a	102,90 a
Haden	87,26 a	104,01 a
Sandersha	86,31 a	86,82 b
Tommy Atkins	82,87 a	95,25 a
Irwin	69,36 a	76,46 b
Média	87,20	97,84
C.V. (%)	10,72	6,23
	----- Relação enxerto/Porta-enxerto -----	
Irwin	1,09 a	1,05 a
Ruby	1,02 b	1,00 a
Kent	0,99 b	1,03 a
Keitt	0,99 b	1,00 a
Haden	0,99 b	0,99 a
Sensation	0,98 b	0,91 b
Tommy Atkins	0,93 c	0,92 b
Sandersha	0,89 c	0,89 b
Média	0,98	0,97
C.V. (%)	2,61	6,57

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05.

A poda de limpeza é feita após a colheita e consiste em eliminar ramos secos, doentes, restos de inflorescência e brotações novas no interior da copa, enquanto a poda de malformação floral consiste em eliminar e queimar, o mais cedo possível, todas as inflorescências com sintomas de embonecamento. Na poda de malformação floral, deve-se cortar as inflorescências malformadas entre 60 e 90 cm abaixo do ponto de inserção.

Finalmente, a poda de levantamento da saia consiste na eliminação dos ramos da base da copa, deixando-os aproximadamente 60 cm acima da superfície do solo. O objetivo dessa poda é evitar que na safra seguinte os ramos produtivos fiquem em contato com o solo.

6.5. Indução Floral

O processo de floração da mangueira associa-se à paralisação do crescimento vegetativo, que permite à planta armazenar parte dos produtos da fotossíntese na forma de substâncias de reserva. Assim, considerando que na mangueira o crescimento vegetativo é antagônico à floração, todo fator capaz de reduzir o vigor vegetativo favorece a floração. Nas regiões tropicais, o fator natural que promove a paralisação do crescimento vegetativo da mangueira é o estresse hídrico, ao passo que nas regiões subtropicais esse fator é o frio.

A paralisação do crescimento vegetativo por meio do estresse hídrico é feita através da suspensão da irrigação por um período de 30 a 90 dias, no caso de cultivos irrigados. Após esse período, inicia-se a quebra de dormência das gemas por meio da aplicação de nitrato de potássio na concentração de 2 a 5%. Normalmente, são necessárias de duas a quatro pulverizações, realizadas em intervalos de 5 a 10 dias. Após o florescimento, devem-se reiniciar as irrigações.

Normalmente, nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, a aplicação do estresse hídrico é problemática, principalmente depois que a planta já desenvolveu um sistema radicular vigoroso e profundo, acentuando-se nos anos em que

a precipitação pluviométrica fica acima da média. Nessa região, tem-se verificado que, mesmo após 90 dias do final das chuvas e sem o uso de irrigação, muitas plantas ainda continuam vegetando. Com isso, tem-se retardado a aplicação de nitrato de potássio (indução floral), a qual tem sido feita somente a partir de novembro. O fator agravante desse problema é que a floração, a frutificação e a colheita ocorrerão durante o período chuvoso, ocasionando perdas significativas na produção e na qualidade de frutos. Uma alternativa para esse problema pode ser a utilização de retardantes de crescimento durante o período chuvoso, fazendo com que a floração ocorra no final das chuvas.

Portanto, para o sucesso da exploração da cultura da mangueira nessa região, é de vital importância o uso de retardantes de crescimento à base de paclobutrazol, a exemplo do que vem sendo feito na microrregião de Teresina, que apresenta problemas semelhantes aos daquela região. Nessa região, a utilização de paclobutrazol tem proporcionado resultados satisfatórios na produção de frutos, sendo a sua aplicação realizada em novembro/dezembro, com colheita em agosto/setembro, época de melhores preços no mercado internacional (Araújo et al., 2000).

Resultados de pesquisas realizadas pela Embrapa Meio-Norte em indução floral da mangueira nas condições do Piauí, indicam que se deve utilizar o paclobutrazol na dose de 1,5 g de ingrediente ativo por metro linear de diâmetro de copa. Após feitos os cálculos da quantidade do produto comercial correspondente a essa dose, deve-se diluir o volume em um litro de água e aplicar ao solo, uniformemente, em sulco circular de 5 cm de profundidade e 50 cm de distância do caule. Após 160 dias da aplicação do retardante de crescimento, faz-se a quebra de dormência das gemas com a aplicação de nitrato de potássio a 4%, em três pulverizações foliares com intervalo de sete dias e realizadas no início da manhã ou no final da tarde (Araújo et al., 2000).

6.6. Controle Fitossanitário

6.6.1. Controle de Pragas

Diversas pragas podem atacar a mangueira, destacando-se dentre as principais a cigarrinha do pedúnculo, o tripses, as lagartas de fogo, a broca-da-mangueira, a mosca-das-frutas e o ácaro de malformação das gemas.

6.6.1.1. Cigarrinha do Pedúnculo (*Aethalion reticulatum* L.) (Homoptera: Membracidae)

Os adultos dessa praga são insetos sugadores que medem cerca de 10 mm de comprimento, de coloração marrom-ferruginosa, com nervuras das asas salientes e esverdeadas. As fêmeas fazem posturas nos ramos ou pedúnculos dos frutos, em massas de aproximadamente 100 ovos encobertos por uma substância semelhante a uma cera pegajosa de coloração marrom-acinzentada. A cera ajuda as fêmeas a proteger os ovos do ressecamento e do ataque de inimigos naturais durante o período de incubação, que é de aproximadamente 30 dias (Gallo et al., 1988; Cunha et al., 1993).

As ninfas são de coloração acinzentada e também se alimentam sugando a seiva da planta. A fase ninfal dura em torno de 45 dias, sendo que o ciclo evolutivo completo do inseto é em torno de 110 dias (Gallo et al., 1988).

No pedúnculo dos frutos das plantas atacadas, é possível observar todas as fases de desenvolvimento dessa praga, ou seja, dos ovos e ninfas de vários estádios até os insetos adultos (Figura 1). É comum a presença de formigas do gênero *Camponotus* nas colônias da praga, exercendo, com elas, uma relação simbiótica. As formigas se alimentam das fezes adocicadas dos insetos e, em contrapartida, os protegem dos inimigos naturais. As abelhas arapuá, do gênero *Trigona*, também podem ser vistas alimentando-se das fezes das cigarrinhas do pedúnculo (Figura 2), no entanto, nessa relação, apenas as abelhas se beneficiam. As cigarrinhas do pedúnculo sugam uma quantidade considerável de seiva, podendo acarretar atraso no

desenvolvimento do fruto ou mesmo ocasionar a sua queda, dependendo da intensidade do ataque (Gallo et al., 1988).

Até o momento, não se tem conhecimento de estudos que determinem o nível de danos econômicos e, conseqüentemente, a base para se iniciar o controle dessa praga. No entanto, em caso de infestações intensas, recomenda-se adotar o controle químico com produtos inseticidas registrados para a praga e a cultura. Nesse caso, as pulverizações devem-se dirigir para o pedúnculo dos frutos, onde a praga fica localizada.

Foto: Paulo Henrique Soares da Silva

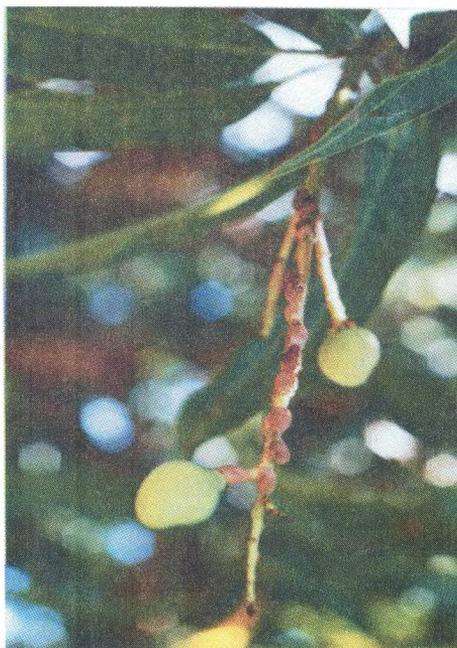


Figura 1. Pedúnculo atacado por *A. reticulatum* contendo ovos, ninfas e adulto



Figura 2. Abelhas do gênero *Trigona* em simbiose com a cigarrinha *A. reticulatum*.

6.6.1.2. Tripes (*Selenothrips rubrocinctus* Giard) (Thysanoptera: Thripidae)

Os adultos são insetos pequenos, medindo aproximadamente 1,4 mm de comprimento, de coloração variando de castanho-escuro a preta. As ninfas possuem coloração alaranjada e uma listra avermelhada no abdômen. Tanto as ninfas como os adultos alimentam-se do parênquima da parte inferior das folhas, tornando-as inicialmente de coloração prateada e, posteriormente, com a evolução do ataque, de coloração amarelada a cinza-escuro, devido à necrose dos tecidos (Cunha et al., 1993).

Quando a população de tripes é alta, os frutos também podem ser atacados, exibindo sintomas semelhantes àqueles apresentados pelas folhas e ficam impróprios para a comercialização. Nas folhas atacadas, a capacidade fotossintética reduz-se, prejudicando o desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, a produção de frutos (Cunha et al., 1993).

Deve-se fazer o monitoramento dos pomares semanalmente, observando-se a parte inferior das folhas, onde o inseto se alimenta e se reproduz. Quando a população dessa

praga é pequena, normalmente a planta suporta bem o ataque. Contudo, quando a infestação é elevada, pode ocasionar danos econômicos à produção e, nesse caso, recomenda-se o controle químico, devendo-se utilizar para isso produtos indicados para a praga.

6.6.1.3. Lagartas de Fogo (*Megalopyge lanata* Stoll – Cramer) (Lepdoptera: Megalopygidae) e (*Eacles imperialis* Walk) (Lepdoptera: Adelocephalidae)

Os adultos da espécie *Megalopyge lanata* são mariposas de aproximadamente 70 mm de envergadura, corpo robusto e de coloração preta e rósea, com asas brancas e de base escura. As fêmeas põem os ovos envoltos por uma camada de pêlos que facilitam sua disseminação pelo vento (Gallo et al., 1988; Cunha et al., 1993).

As lagartas, comumente chamadas de “lagartas de fogo”, são de coloração branca, medem aproximadamente 70 mm de comprimento e na parte dorsal do corpo apresentam seis fileiras de tufo de pêlos longos e finos, urticantes e de coloração castanho-avermelhada (Figura. 3). Na fase de pré-pupa, as lagartas tecem casulos de coloração branco-acinzentada que ficam aderidos à própria planta, onde passam a fase pupal.

Foto: Paulo Henrique Soares da Silva



Figura 3. Lagarta de *Megalopyge lanata* (Stoll-Cramer).

Os adultos de *Eacles imperialis* são mariposas de coloração amarela, com vários pontos castanho-escuros distribuídos nas asas. Apresentam ainda, da mesma cor, uma faixa transversal no terço inferior e duas manchas circulares no terço médio. São insetos que mostram dimorfismo sexual (Gallo et al., 1988). As fêmeas são maiores que os machos, medindo aproximadamente 130 mm de envergadura. Os machos medem cerca de 80 mm de envergadura e apresentam manchas maiores nas asas (Figura 4).

De acordo com Gallo et al. (1988), uma mariposa de *Eacles imperialis* oviposita cerca de 250 ovos em torno de 3,0 mm de circunferência, distribuídos em grupos sobre as folhas. Os ovos são esverdeados logo após a postura (Figura 5) e amarelados quando próximos da eclosão das larvas. As lagartas, quando completamente desenvolvidas, podem atingir de 80 a 100 mm de comprimento e são de coloração verde ou marrom (Figuras 6 e 7). Possuem pêlos urticantes esbranquiçados distribuídos por todo o corpo, quatro apêndices vermelhos em cada lado do tórax e duas fileiras laterais no abdômen, com um central e maior no final das fileiras. Possuem ainda espiráculos bem visíveis lateralmente nos segmentos abdominais. A fase larval dura aproximadamente 35 dias, quando então as lagartas descem para o solo onde ocorre a fase pupal.

Nas condições do litoral piauiense, as lagartas de fogo não têm acarretado danos econômicos à cultura da manga. Entretanto, deve-se observar a ocorrência de desfolhas das plantas no período que antecede o florescimento e, em caso de níveis elevados de infestação e desfolha, recomenda-se o controle químico com produtos registrados para a praga e a cultura.

Foto: Paulo Henrique Soares da Silva



Figura 4. Adultos de *E. imperialis*: fêmea (acima) macho (abaixo).

Foto: Paulo Henrique Soares da Silva



Figura 5. Ovos de *E. imperialis* recém-ovipositado em condições de laboratório.

Foto: Paulo Henrique Soares da Silva



Figura 6. Lagarta de *E. imperialis* de coloração verde.

Foto: Paulo Henrique Soares da Silva



Figura 7. Lagarta de *E. imperialis* de coloração marron.

6.6.1.4. Broca-da-Mangueira (*Hypocryphalus mangiferae* Stebbing) (Coleoptera: Scolytidae)

O inseto adulto é um pequeno besouro de coloração castanho-escura, de aproximadamente 2,0 mm de comprimento por 1,0 mm de largura (Figura 8). Este inseto é o vetor da seca da mangueira, doença causada pelo fungo *Ceratocystis fimbriata* (Rossetto & Ribeiro, 1990; Cunha et al., 1993).

A princípio, os insetos são atraídos pelo odor da fermentação da seiva devido aos cortes efetuados nas plantas e, posteriormente, pelo seu ataque à casca da planta (que não penetram no lenho). Com o aumento da exsudação da seiva fermentada, mais insetos são atraídos aumentando assim o ataque, que no início ocorre nos ramos (Figura 9), podendo, porém espalhar-se por toda a planta e causar a sua morte (Figura 10). A seca, no entanto, não ocorre em virtude do ataque do inseto, mas pelo ataque do fungo que se multiplica no interior das plantas e obstrui a circulação da seiva (Rossetto & Ribeiro, 1990; Piza Jr. & Ribeiro, 1996).

Os sintomas do ataque da praga são a presença de ramos secos que, quando bem vistoriados, exibem os orifícios de entrada e saída dos insetos (Figura 11) ou a presença de serragens no solo ou nos próprios galhos atacados. Ao vistoriar um galho atacado, na região dos orifícios, podem-se encontrar sob a casca larvas, pupas e insetos adultos, além de serragens oriundas das escavações destes (Figura 12).

Como medidas de controle dessa praga, recomenda-se o monitoramento constante do pomar, evitar fermentos nas plantas e, por ocasião das podas, pincelar os locais dos cortes com uma mistura inseticida + fungicida. Devem-se cortar e queimar as partes das plantas atacadas.

Foto: Paulo Henrique Soares da Silva

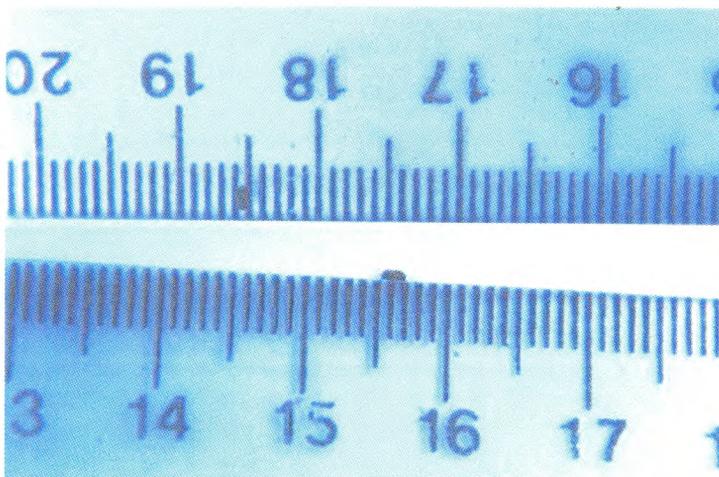


Figura 8. Adultos de *H. mangiferae*. Acima: em posição vertical, 1 mm de largura. Abaixo: em posição horizontal 2 mm de comprimento.

Foto: Paulo Henrique Soares da Silva



Figura 9. Mangueira exibindo sintomas de galhos secos atacados por *H. mangiferae* (Foto: Araujo, E.C.E.).

Foto: Paulo Henrique Soares da Silva



Figura 10. Mangueira completamente seca devido ao intenso ataque de *H. mangiferae*, causando a morte da planta (Foto: Araujo, E.C.E).

Foto: Paulo Henrique Soares da Silva



Figura 11. Ramo de mangueira atacado por *H. mangiferae* exibindo orifício de entrada dos insetos.



Figura 12. Ramo atacado por *H. mangiferae* exibindo serragem das galerias construídas e pupa do inseto.

6.6.1.5. Mosca-das-Frutas (*Anastrepha* spp., *Ceratitis capitata*) (Diptera: Tephritidae)

Existem diversas espécies de *Anastrepha*. Dessas, 14 foram encontradas afetando frutos de manga em pomares do Piauí (Menezes et al., 1999).

Os adultos dessa praga medem aproximadamente 7,0 mm de comprimento e, na maioria das espécies, as faixas costais S e V nas asas são bem visíveis. O tórax é de coloração amarronzada, podendo apresentar ainda três faixas longitudinais de coloração mais clara (Malavasi et al., 1980; Rosseto et al., 1989; Cunha et al., 1993).

As fêmeas põem os ovos introduzindo o ovipositor na casca do fruto, de forma que fiquem entre a casca e a polpa. A oviposição é feita antes da maturação dos frutos. As larvas, vermiformes, são de coloração branco-leitosa e desenvolvem-se dentro da polpa dos frutos, alimentando-se do seu conteúdo por um período aproximado de 10 dias. Após esse período, abandonam os frutos para empuparem no solo. A fase de pupa dura aproximadamente 10 dias (Malavasi et al., 1980; Rosseto et al., 1989; Cunha et al., 1993).

As medidas de controle da mosca das frutas envolvem a associação de várias práticas. A primeira delas é a retirada dos frutos caídos no pomar, que devem ser enterrados a uma profundidade superior a 10 cm, para evitar que os adultos atinjam a superfície do solo quando emergirem. O monitoramento da população dos insetos adultos é outra prática importante. Para isso, podem-se utilizar armadilhas com atrativos alimentares como melaço ou suco de frutas ou, ainda, feromônios, que podem ser usados juntamente com os atrativos ou separadamente. Podem-se fazer as armadilhas utilizando-se garrafas plásticas contendo perfurações nas laterais. Deve-se fazer a distribuição das armadilhas nos pomares do seguinte modo: pomares de até 1,0 ha - quatro armadilhas; pomares de 2,0 a 5,0 ha - duas armadilhas por hectare; pomares acima de 5,0 ha - uma armadilha por hectare (Cunha et al., 1993). Caso se detecte a presença de moscas nos pomares, devem-se iniciar as pulverizações com iscas tóxicas, compostas de melaço de cana-de-açúcar a 7,0% ou proteína hidrolisada a 1,0% + inseticida. Nesse controle, recomenda-se utilizar pulverizadores com bico tipo leque em fileiras alternadas, buscando-se atingir a face inferior das folhas.

Outra medida importante é o tratamento hidrotérmico, que consiste em mergulhar os frutos em água a uma temperatura de 46,1 °C por um período de 75 a 90 minutos, conforme o peso do fruto. Atualmente, é o tratamento pós-colheita mais utilizado no controle das moscas das frutas em manga, além de atender às exigências fitossanitárias do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, que é um dos principais mercados da manga brasileira.

6.6.1.6. Ácaro da Malformação das Gemas (*Eriophyes mangiferae* Sayed) (Aceria: Eriophyidae)

São insetos filiformes, de tamanho reduzido, cerca de 0,2 mm de comprimento, e coloração esbranquiçada. Vivem nas brotações e inflorescências da mangueira, onde se alimentam e se reproduzem (Oliveira, 1980; Cunha et al., 1993). Temperaturas elevadas e umidade relativa baixa são as condições ideais de

reprodução dessa praga, época que coincide com o florescimento da mangueira na região Nordeste.

Até pouco tempo, admitia-se que o ácaro *Eriophyes mangiferae* seria o responsável direto pela malformação das gemas. Contudo, em mangueiras sem o ataque dessa praga, têm-se observado sintomas de malformação das gemas. Portanto, atualmente essa praga é tida como o principal vetor de fungos do gênero *Fusarium*, os quais são os verdadeiros responsáveis pela malformação das gemas (Cunha et al., 1993; Piza Jr. & Ribeiro, 1996).

Como medidas de controle, recomenda-se a realização de inspeções periódicas nos pomares e o monitoramento das populações do ácaro, principalmente nos períodos que antecedem o florescimento. Devem-se podar e queimar as gemas e botões malformados tão logo sejam detectados. Além dessas medidas, Cunha et al. (1993) recomendam, nos períodos mais favoráveis ao desenvolvimento da praga, pulverizações preventivas com produtos à base de enxofre molhável e quinomethionate.

6.6.2. Controle de Doenças

Dentre as doenças mais importantes que afetam a cultura da manga na região dos tabuleiros costeiros do Piauí, destacam-se a antracnose, a seca da mangueira, a morte descendente, o oídio, a verrugose, a malformação floral e vegetativa ou embonecamento, todas causadas por fungos, e a mancha angular, causada por bactérias. As flores e os frutos são os órgãos mais afetados por essas doenças, que interferem tanto no aspecto quantitativo como no aspecto qualitativo da produção, contribuindo sobremaneira para o aumento dos custos dessa produção e, conseqüentemente, reduzindo as receitas.

6.6.2.1. Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.)

A antracnose é uma das principais doenças da mangueira, especialmente nas fases de pré e pós-colheita, estando associada

às condições de temperatura e umidade relativa do ar elevadas (Balmer, 1980; Medina, 1981; Tavares, 1995; Dodd et al., 1997; Ribeiro, 1997).

O fungo, agente causal da doença, ataca ramos e folhas jovens, flores, inflorescências e frutos, afetando significativamente a produção, especialmente quando os frutos são afetados. Nessa situação, tornam-se manchados e, conseqüentemente, perdem valor comercial (Medina, 1981; Tavares, 1995; Ribeiro, 1997).

Sintomatologia

A manifestação da doença nas folhas inicia-se com pequenas manchas de coloração marrom-escura, de tamanho e forma diversos, que podem evoluir e ocasionar deformação e necrose, especialmente nas folhas novas, as quais são mais suscetíveis à doença. Nos ramos jovens, os sintomas apresentam-se na forma de áreas enegrecidas e necróticas. Nos ramos mais grossos e lenhosos, a doença progride (Cunha et al., 1993; Piza Jr. & Ribeiro, 1996; Ribeiro, 1997).

Na inflorescência, que é atacada como um todo, as flores enegrecem e seca o pedúnculo. No ráquis e em suas ramificações, surgem manchas negras, profundas e secas, alongadas no sentido longitudinal da parte afetada, ocasionando a queda de frutos antes que atinjam a maturidade fisiológica. Contudo, é nos frutos que a doença tem seu maior efeito. Os sintomas manifestam-se na forma de manchas amarronzadas ou enegrecidas, de tamanho e forma variáveis, que, posteriormente, tornam-se necrosadas. Os frutos podem ser afetados em qualquer estágio de desenvolvimento, porém, as maiores perdas ocorrem durante o período de amadurecimento, com reflexos posteriores durante o armazenamento e transporte (Medina, 1981; Cunha et al., 1993; Tavares, 1995; Piza Jr. & Ribeiro, 1996; Ribeiro, 1997)

Medidas de Controle

A instalação de pomares em regiões com baixa umidade relativa, a indução floral visando à produção em épocas desfavoráveis ao desenvolvimento do fungo e a realização de podas de limpeza visando reduzir as fontes de inóculo, são medidas que podem minimizar os efeitos da doença (Balmer, 1980; Silva & Santos Filho, 1984; Cunha et al., 1993; Ponte, 1996). O emprego de cultivares resistentes e/ou tolerantes também é uma medida a amenizar os danos ocasionados pela doença. Entretanto, das cultivares plantadas atualmente e que atendem às exigências do mercado externo, apenas a Tommy Atkins é tida como possuidora de um certo grau de tolerância à doença (Cunha et al., 1993; Silva & Santos Filho, 1993).

Em regiões onde as condições de clima são favoráveis à disseminação da doença, recomenda-se o controle químico, devendo-se efetuar a primeira pulverização antes do florescimento, quando os botões florais apresentarem-se entumescidos, seguida de outras aplicações durante o florescimento e frutificação, em intervalos de 15 a 20 dias, dependendo da gravidade da infestação (Cunha et al., 1993). Normalmente, utilizam-se fungicidas à base de cobre, mancozeb, benomyl e azosistrobin, em pulverizações alternadas. Em condições de pós-colheita, a imersão dos frutos em uma solução de benomyl a 0,2%, à temperatura de 55 °C por cinco minutos, têm-se mostrado eficiente no controle da doença (Cunha et al., 1993; Pizza Jr & Ribeiro, 1996).

6.6.2.2. Seca da Mangueira (*Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halsted)

Constitui-se em uma das mais importantes doenças da mangueira, podendo provocar a morte das plantas em qualquer idade e causar assim sérios prejuízos econômicos. Ocorre em todas as regiões produtoras de manga do Estado de São Paulo e já se constatou também nos Estados de Pernambuco, Rio de

Janeiro, Ceará e Bahia (Pizza Jr. & Ribeiro, 1996; Ribeiro, 1997). A sua ocorrência também já se verificou no Piauí.

Sintomatologia

Os sintomas principais da doença apresentam-se, inicialmente, em forma de murcha das folhas de ramos finos, que ficam esmaecidas e em posição paralela ao ramo. Com o progresso da doença, as folhas tomam a coloração pardo-avermelhada, contrastando com o restante da planta. Em estágio mais avançado, os ramos afetados secam completamente em consequência do colapso dos tecidos (Ribeiro, 1997; Santos Filho & Matos, 2000). A penetração do fungo no interior da planta está associada à broca (*Hypocryphalus mangiferae*), que abre galerias longitudinais abaixo da casca, servindo de porta de entrada para o patógeno. De acordo com Ponte (1996), os ferimentos causados pela broca são facilmente identificados pela resina que exsuda. A seca pode manifestar-se também nas raízes e subir para o tronco, causando a morte rápida da planta (Silva et al., 1994; Ribeiro, 1997).

Medidas de Controle

Podem-se tomar medidas preventivas desde a aquisição das mudas, evitando-se aquelas produzidas em locais ou regiões onde já se constatou a doença. Ao se constatar doença no pomar, a recomendação é erradicar a planta ou plantas afetadas, retirando-se todas as suas raízes, queimando-as imediatamente, e desinfetando o local com cal (Albuquerque et al., 1999).

Uma medida eficiente no controle dessa moléstia, via sistema radicular, é o uso de porta-enxertos resistentes. As cultivares Carabao e D'água têm-se mostrado promissoras para esse fim (Rosseto & Ribeiro, 1990). De acordo com Albuquerque et al. (1999), dependendo da raça do fungo que prevalece em determinada região, uma cultivar de manga pode comportar-se como suscetível ou resistente, indicando que a infestação da

doença é bastante influenciada pelas condições ambientais.

As infecções da parte aérea, que são resultantes de disseminação via vetor (Albuquerque et al., 1999), são controladas com a retirada e queima dos ramos atacados a 40 cm do ponto de infecção. Após cada operação, recomenda-se desinfetar a ferramenta usada com solução de hipoclorito de sódio a 2% e pincelar a parte cortada com pasta cúprica para prevenir infecções por outros agentes fitopatogênicos (Santos Filho & Matos, 2000). Para o controle da doença na parte aérea, Rosseto & Ribeiro (1990) afirmam não ser necessário o controle do besouro vetor da doença, visto que menos de 1% da população dessa praga é portadora do fungo, sendo, portanto, um vetor pouco eficiente. Ainda de acordo com esses autores, o fungo *Ceratocystis fimbriata* não é sistêmico e tem uma progressão muito lenta na planta, bastando, para o seu controle, o corte e a queima dos ramos abaixo da região infectada.

6.6.2.3. Oídio (*Oidium mangiferae* Bert.)

É uma séria doença das inflorescências da mangueira, podendo causar até 80 a 90% de perdas da colheita (Dodd et al., 1997). O fungo, que também pode afetar folhas e frutos novos, é favorecido por ambientes secos e temperaturas amenas, com temperaturas ótimas entre 20 e 25 °C (Tavares, 1995). Contudo, a sua maior agressividade se verifica quando ocorre perda de água nos tecidos da planta, em decorrência do forte calor e da elevada queda de umidade.

Sintomatologia

A doença é caracterizada pela presença de um "pó" branco-acinzentado, constituído pelas estruturas do fungo, sobre a superfície da planta (folhas, inflorescências e frutos novos) o qual, em seguida, deixa a área afetada com aspecto ferruginoso. Nas folhas, a doença pode causar manchas, deformações,

escurecimento e queda. Nas inflorescências, causam abortamento de flores prejudicando a frutificação. Em frutos, ocasionam manchas irregulares, bem como a sua queda (Tavares, 1995; Ribeiro, 1997).

Medidas de Controle

A medida mais indicada para o controle dessa moléstia é o uso de fungicidas. Vários são os fungicidas tidos como eficientes contra o patógeno, podendo ser citados o tiofanato metílico, o dinocap e os fungicidas à base de enxofre.

Uma recomendação eficiente e econômica é dada por Santos Filho (1992): realizam-se três aplicações de enxofre, em polvilhamento, sendo que se deve fazer a primeira antes da abertura das flores e as demais, após a queda das pétalas e o pegamento dos frutos.

6.6.2.4. Morte Descendente (*Botryodiplodia theobromae* Pat.)

Também conhecida como podridão seca da mangueira e seca de ponteiros, essa doença tem provocado grandes perdas em várias regiões produtoras de manga do mundo. Pode ocorrer tanto na fase de produção, quando caule, ramos, folhas, flores e frutos são afetados, como na fase pós-colheita, provocando o apodrecimento dos frutos armazenados. As condições de estresse hídrico e/ou nutricional são altamente favoráveis ao desenvolvimento da doença (Cunha et al., 1993; Tavares, 1995; Ribeiro, 1997).

Sintomatologia

Nos ramos terminais, os sintomas da doença são a desfolha, o secamento e a morte regressiva no sentido da extremidade para a base, podendo atingir até o tronco e causar a morte da planta. Em mudas, a doença afeta o local da enxertia, causando

uma necrose que pode evoluir e matar toda a sua parte aérea. Nas inflorescências, ocorrem lesões escuras, abortamento de flores e queda de frutos jovens. Nos frutos, a penetração do fungo se dá pelo pedúnculo ou ferimentos, provocando a sua queda. Nos frutos afetados que permanecem na planta, são observam-se lesões escuras em sua base, com bordos bem definidos. Esses mesmos sintomas podem ocorrer na fase de pós-colheita, em frutos armazenados (Cunha et al., 1993; Tavares, 1995; Ribeiro, 1997).

Medidas de Controle

Recomenda-se as seguintes medidas para o controle da morte descendente: podas de limpeza após a colheita, eliminando-se os ponteiros ou panículas da produção anterior; poda e destruição dos ramos afetados; aplicação de pasta cúprica nas áreas podadas; prover o suprimento adequado de água, caso as plantas estejam submetidas a estresse hídrico prolongado; corrigir possíveis deficiências nutricionais; efetuar pulverizações regulares com fungicidas à base de thiabendazole ou benomyl, alternadas com fungicidas cúpricos (Ribeiro, 1997). Na fase de pós-colheita, o mesmo tratamento utilizado para a antracnose serve também para combater essa doença.

6.6.2.5. Malformação Floral e Vegetativa (*Fusarium* spp.)

A malformação, tanto a floral como a vegetativa, também conhecida como embonecamento, é uma anomalia que afeta as inflorescências e as brotações vegetativas da mangueira e constitui-se em um dos mais sérios problemas da cultura pelos prejuízos causados à produção, advindos da não-frutificação das inflorescências malformadas. Hoje, a hipótese, hoje, mais aceita em todo o mundo é a de que o seu agente causador seja o fungo *Fusarium* spp, tendo o ácaro das gemas *Eriophyes mangifera* como vetor (Cunha et al., 1993; Ribeiro, 1997; Albuquerque et al., 1999; Santos Filho & Matos, 2000).

Sintomatologia

A malformação floral apresenta como sintoma característico o formato de cacho compacto, formado pela massa de flores estéreis, que adquire a inflorescência, onde o eixo primário e as ramificações secundárias de panículas são mais curtos. O número de flores amplia-se para três ou quatro vezes mais e as flores hermafroditas são substituídas por flores masculinas (Cunha et al., 1993; Ribeiro, 1997; Santos Filho & Matos, 2000).

A malformação vegetativa, apesar de ocorrer também em plantas adultas, é mais freqüente em mudas em fase de viveiro, onde se observa o superbrotamento das gemas terminais e axilares na extremidade do ramo principal e dos secundários, em virtude da inibição da dominância apical (Cunha et al., 1993; Ribeiro, 1997).

Medidas de Controle

Na fase de viveiro, recomenda-se não utilizar propágulos de plantas que apresentem ou apresentaram sintomas da doença, bem como evitar a aquisição de mudas malformadas ou oriundas de viveiros e regiões onde existe histórico da doença (Tavares, 1995; Ribeiro, 1997).

No campo, a recomendação é eliminar e queimar as mudas que apresentarem sintomas de malformação vegetativa, pois quando adultas, a probabilidade de apresentarem malformação floral é alta. Em plantas adultas, ao primeiro sinal da doença, devem-se eliminar e queimar os ramos com inflorescências ou brotações malformadas, realizando-se o corte no terceiro fluxo. Após a poda de cada ramo infectado, deve-se fazer a desinfecção dos instrumentos de poda por meio da imersão em água sanitária diluída em água, na proporção de 1:3, e proteger as áreas podadas com benomyl e cobre (Cunha et al., 1993; Tavares, 1995; Ribeiro, 1997).

Como práticas auxiliares, podem-se utilizar algumas medidas de controle químico, como pulverizações com quelatos (mangiferin Zn^{2+} e mangiferin Cu^{2+}), ácido ascórbico, nitrato de

prata, metabissulfito de potássio ou ácido naftalenoacético a 200 ppm, três meses antes da floração, e o controle de ácaros com produtos à base de enxofre molhável, no período de pré-floração (Cunha et al., 1993; Santos Filho & Matos, 2000).

6.6.2.6. Verrugose (*Elsinoe mangiferae* Bit & Jenkins)

É uma doença que ocorre de forma esporádica na mangueira, atacando tecidos jovens (Chalfoum, 1982; Ribeiro, 1997). Nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, têm sido observado índices significativos de danos em frutos, causados por essa doença.

Sintomatologia

Os sintomas característicos da doença apresentam-se na forma de manchas marrom-escuras ou pretas, com diâmetro em torno de 1,0 mm ou pouco mais. Nas folhas mais velhas e nos ramos, as manchas são grandes, de coloração acinzentada, circundadas por discreto halo escuro. As folhas mais velhas deformam-se e enrolam-se. Nos frutos, as lesões são irregulares, formadas por manchas cujo centro se constitui de tecido seco e fendilhado (Chalfoum, 1982; Ribeiro, 1997).

Medidas de Controle

Normalmente, podas sistemáticas de ramos, galhos e ponteiros afetados e/ou secos, que possam favorecer a sobrevivência do patógeno no pomar, são eficientes no controle da doença. Em geral, os tratamentos visando ao controle da antracnose também são eficazes no controle dessa moléstia (Chalfoum, 1982; Ribeiro, 1997).

6.6.2.7. Mancha Angular (*Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae* (Patel, Moñiz & Kulkarni) Robbs, Ribeiro & Kimura)

Essa doença bacteriana ataca folhas, flores e frutos (Piza Jr. et al., 1988). A bactéria pode ser disseminada por insetos, como a mosca das frutas, adultos de mariposas perfuradoras de frutos, cochonilhas e formigas, e pode provocar perdas superiores a 70% em alguns pomares (Piza Jr. & Ribeiro, 1996). Sua ocorrência é mais severa na cultivar Tommy Atkins, em que causa murcha da porção terminal dos ramos (Piza Jr. et al., 1988; Ribeiro, 1997).

Sintomatologia

Os ramos terminais afetados apresentam folhas secas, de coloração pardo-avermelhada, muitas vezes enroladas sobre a nervura central enegrecida, mas ainda persistentes, o que contrasta com o verde normal do restante da planta. A doença geralmente afeta os 10 cm finais do ramo, raramente ultrapassando os 20 cm (Piza Jr. et al., 1988; Ribeiro, 1997).

A bactéria ataca também as inflorescências, causando o aparecimento de grandes manchas negras, profundas e alongadas nos eixos primários e secundários, que posteriormente secam. Nos frutos, ocasiona lesões circulares, de coloração verde-escura e de aspecto úmido, com os bordos elevados, que mais tarde se tornam enegrecidas (Piza Jr. et al., 1988; Ribeiro, 1997).

Medidas de Controle

Por se tratar de uma doença bacteriana, as medidas de controle são essencialmente de caráter preventivo, como o plantio de mudas sadias e de procedência conhecida e a eliminação de plantas suscetíveis e de frutos doentes (Piza Jr. et al., 1988; Ribeiro, 1997).

Além dessas medidas, Cunha et al. (1993) recomendam a aplicação preventiva de uma mistura fungicida de oxiclóreto de

cobre e mancozeb, em intervalos de 15 a 20 dias na época chuvosa e de 30 a 40 dias na época seca. Esse controle químico preventivo é importante, especialmente em áreas com histórico da doença.

7. Colheita, Tratamento Pós-Colheita e Comercialização

A manga é um fruto climatérico que se caracteriza por um crescimento rápido das células, com elevada atividade respiratória e grande capacidade de acúmulo de reservas nutricionais na forma de amido. Na prática, isso significa que frutos colhidos no estágio denominado "de vez" continuam seu processo de maturação depois de colhidos (Choudhury, 1995).

Têm-se sugerido diversas características para a determinação do ponto de colheita da manga, como o aspecto visual do fruto e o teor de sólidos solúveis da polpa, determinados por meio de amostragens regulares. Quando o ângulo entre o ombro e o pedúnculo do fruto for maior que 90°, o fruto está imaturo; se o ângulo estiver próximo de 90°, o fruto está meio maduro ou no estágio "de vez" e se o ângulo for menor que 90°, o fruto está maduro (Choudhury, 1995). Outras características que auxiliam na determinação do ponto de colheita são a coloração da casca e a presença do bico. Quando a tonalidade verde-escura da casca passa para verde-clara brilhante, com o aparecimento de coloração vermelha a arroxeada, e começa a aparecer um bico no fruto, está pronto para ser colhido.

Quanto ao teor de sólidos solúveis totais (°Brix), varia em função do destino da produção. Normalmente, para os mercados mais distantes, como o europeu, o norte-americano e o do centro-sul do País, recomenda-se fazer a colheita quando o teor de sólidos solúveis da polpa dos frutos estiver entre 7,5 e 8,0 °Brix. Contudo, quando a produção se destina a mercados mais próximos, podem-se colher os frutos em torno de 10 °Brix (Choudhury, 1995).

Em plantas de porte baixo, faz-se a colheita cortando-se o pedúnculo entre 1,5 e 2,0 cm acima da base do fruto, com o objetivo de evitar o escorrimento de látex, que deixa o fruto

escuro após exposição ao sol ou quando é resfriado na câmara de estocagem. Em plantas de porte alto, faz-se a colheita com um coletor de vara comprida. Pomares de mangueira originados de mudas de enxertadas, quando bem conduzidos, podem ser induzidos a entrar em produção já aos 2,5 anos de idade.

Após a colheita, colocam-se os frutos em caixas plásticas, deixando-os sombra até serem levados ao galpão ou "packing house". Em seguida, os frutos passam por uma série de práticas, de acordo com as exigências do mercado, tais como: lavagem, tratamento fitossanitário, polimento, seleção, classificação, embalagem e armazenamento (Gorgatti Netto et al., 1994; Choudhury, 1995).

A lavagem visa retirar os resíduos, a poeira e o látex que possa ter escorrido sobre o fruto. O tratamento fitossanitário visa evitar as perdas pós-colheita devido ao ataque de fungos ou outros organismos, podendo ser feito por meio da adição de fungicidas à água de lavagem ou pela imersão dos frutos em água quente (tratamento hidrotérmico). Após a lavagem, eliminam-se os frutos com cortes, manchas, depressões, doentes e com outras deformações. O polimento pode ser manual, passando-se um pano limpo nos frutos, ou mecânico, passando-se os frutos, previamente imersos em uma solução líquida de cera ou parafina, em escovas automáticas (Gorgatti Netto et al., 1994).

Faz-se a classificação com base no peso dos frutos, em que a preferência é por mangas com peso entre 300 a 400 g, admitindo-se, porém, variações entre 250 e 750 g. Para o mercado interno, geralmente se utiliza a caixa tipo K ou a caixa de mercado (caixa tipo M), com peso líquido de 22 a 25 kg. No entanto, para o mercado externo, utiliza-se caixa de papelão ondulado, com peso líquido de 4 kg e número de frutos por caixa entre 7 e 16 (Gorgatti Netto et al., 1994).

A temperatura adequada para a conservação pós-colheita varia em função da cultivar, do grau de maturação dos frutos e do tempo de conservação. Quando colhida no ponto adequado de maturação, temperaturas entre 10 e 12 °C e umidade relativa de 90% podem proporcionar armazenamento satisfatório por 30 dias (Gorgatti Netto et al., 1994).

A comercialização da manga se faz principalmente para os mercados europeu e norte-americano. No mercado interno, comercializa-se em maior quantidade nas Centrais de Abastecimento (CEASAS), seguidas pelos supermercados, feiras-livres e frutarias.

8. Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, J.A.S.; MOUCO, M.A.C.; MEDINA, V.D.; SANTOS, C.R.; TAVARES, S.C.C.H. **O cultivo da mangueira irrigada no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido/ VALEXPOR, 1999. 77p.

ALBUQUERQUE, J.A.S. de; SOARES, J.M.; TAVARES, S.C.C. de H. **Práticas de cultivo para a mangueira na região do Submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1992. 36p. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica, 25).

ALVAREZ, I.A.; CASTRO, P.R.C. Mangueira. In: CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A., coords. **Ecofisiologia de fruteiras tropicais: abacaxizeiro, maracujazeiro, mangueira, bananeira e cacauzeiro**. São Paulo: Nobel, 1998. p.48-68.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v.56, 1996.

ARAÚJO, E.C.E.; BOTELHO, M.A.P.; VASCONCELOS, L.F.L.; OLIVEIRA, F. das C. Efeito da interação entre doses de paclobutrazol e épocas de quebra de dormência de gemas sobre a floração da mangueira em Teresina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical /SBF, 2000. CD Rom.

BALMER, E. Doenças da mangueira *Mangifera indica* L. In: GALLI, F. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v.2, p.343-344.

BEZERRA, J.E.F.; MELO, G.S.; CAVALCANTE, A.T.; MOURA, R.J.M. de; GONZAGA NETO, L.; WARUMBY, J.F. **Instruções técnicas para o cultivo da mangueira (*Mangifera indica* L.) em Pernambuco**. Recife: IPA, 1984. 6p. (IPA. Instruções Técnicas, 24).

CASTRO NETO, M.T. de. Aspectos fisiológicos. In: Embrapa Semi-Árido. **Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro**. Brasília: Embrapa-SPI, 1995.p.83-99.

CHALFOUN, S.M. Doenças da mangueira. **Informe Agropecuário**, n.86, p.35-37, 1982.

CHOUDHURY, M.M. Colheita e pós-colheita da manga. In: Embrapa Semi-Árido. **Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro**. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. p.154-173.

CRANE, J.H.; BALLY, I.S.E.; MOSQUEDA-VASQUEZ, R.V.; TOMER, E. Crop production. In: LITZ, R.E., eds. **The mango: botany, production and uses**. Cambridge: Cab International, 1997. p.203-256.

CUNHA, M.M.; COUTINHO, C.C.; JUNGUEIRA, N.T.V.; FERREIRA, F.R. **Manga para exportação: aspectos fitossanitários**. Brasília: Embrapa-SPI, 1993. 104p. (Embrapa-SPI. Coleção FRUPEX, 3)

DODD, J.C.; PRUSKY, D.; JEFFRIES, P. Fruit diseases. In: LITZ, R.E., eds. **The mango: botany, production and uses**. Cambridge: Cab International, 1997. p.257-280.

GALLO, D.; NAKAÑO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.

GORGATTI NETTO, A.; GAYET, J.P.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.; GARCIA, A.E.; ARDITO, E.F.G.; GARCIA, E.E.C.; BORDIN, M.R. **Manga para exportação**: procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 44p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 4)

IBRAF. **Soluções fruta a fruta**: manga. São Paulo: IBRAF, 1995. 66p.

KAVATI, R. Formação do pomar e tratos culturais. In: SÃO JOSÉ, A.R; SOUZA, I.V.B.; MARTINS FILHO, J.; MORAES, O.M., eds. **Manga**: tecnologia de produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB, 1996. p.73-94.

KNIGHT JUNIOR, R.J.; CAMPBELL, C.W. A indústria de manga na Florida e seus cultivares. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGUEIRA, 1., Jaboticabal, SP, 1980. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1980. p.181-192.

MAGALHÃES, A.F. de; BORGES, A.L. Calagem e adubação. In: MATOS, A.P., org. **Manga**. Produção: aspectos técnicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura/ Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.50-54. (Frutas do Brasil, 4).

MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S.; SUCCHI, R.A. Biologia das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) L. Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, v.40, p.9-16, 1980.

MANICA, I. **Fruticultura tropical 2**: manga. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 135p.

MARANCA, G. **Fruticultura comercial**: manga e abacate. São Paulo: Nobel, 6.ed., 1988. 138p.

MEDINA, J.C.; BLEINROTH, E.W.; MARTIN, Z.J.; QUAST, D.G.; HASHIZUME, T.; FIGUEIREDO, N.M.S. de; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. do; BICUDO NETO, L. de C. **Manga**: da cultura ao

processamento e comercialização. Campinas: ITAL, 1981. 399p. (ITAL. Série Frutas Tropicais, 8).

MENEZES, R.V.S. de; NUNES, E. de M.; CASTELO BRANCO, R.S.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-Frutas nos estados brasileiros – Piauí. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A., eds. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**. Conhecimentos básicos e aplicados. Ribeirão Preto: Holos, 1999. p.213-215.

MUKHERJEE, S.K. Introduction: botany and importance. In: LITZ, R.E., ed. **The mango: botany, production and uses**. Cambridge : Cab International, 1997. p.1-19.

OLIVEIRA, C.A.L. de. Ácaros da mangueira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGUEIRA, 1., 1980, Jaboticabal, SP. **Anais ... Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1980. p.141-147.**

NUNES, R.F. de M. Práticas culturais e implantação do pomar. In: Embrapa semi-Árido. **Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro**. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. p.7-40.

PIZA Jr., C.T.; KAVATI, R.; RIBEIRO, I.J. A.; SUGIMORI, M.H. **A mancha angular da mangueira**. Campinas: DEXTRU/CATI, 1988. 6p. (CATI. Comunicado Técnico, 72).

PIZA Jr., C. da T.; RIBEIRO, I.J.A. Principais moléstias da mangueira. In: SÃO JOSÉ, A.R; SOUZA, I.V.B.; MARTINS FILHO, J.; MORAES, O.M., eds. **Manga: tecnologia de produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1996. p.167-201.

PONTE, J.J. da. **Clínica de doenças de plantas**. Fortaleza: EUFC, 1996. 871p.

PINTO, A.C. de Q. Genética e melhoramento da mangueira - sinópse. In: SÃO JOSÉ, A.R; SOUZA, I.V.B.; MARTINS FILHO, J.; MORAES, O.M., ed. **Manga: tecnologia de produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1996. p.16-31.

PINTO, A.C. de Q; FERREIRA, F.R. Recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil. In: QUEIROZ, M.A. de; GOEDERT, C.O.; RAMOS, S.R.R., eds. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. (on line). Versão 2.0. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido/ Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov. 1999.

QUAGGIO, J.A. Adubação e calagem para a mangueira e qualidade dos frutos. In: SÃO JOSÉ, A.R; SOUZA, I.V.B.; MARTINS FILHO, J.; ORAES, O.M., ed. **Manga: tecnologia de produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1996. p.106-135.

RABELO, J.E.S.; SILVA, M.M.; GASPARG, J.W.; COUTO, F.A.A. Efeito da aplicação foliar de cloreto de cálcio e ácido bórico sobre o "colapso interno" da manga "Tommy Atkins". In: SÃO JOSÉ, A.R; SOUZA, I.V.B.; MARTINS FILHO, J.; ORAES, O.M., eds. **Manga: tecnologia de produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1996. p.167-201.

RIBEIRO, I.J.A. Doenças da mangueira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; RESENDE, J.A.M., eds. **Manual de fitopatologia; doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, 1997. p.511-524.

ROSSETTO, C.J.; RIBEIRO, I.J. A. **Seca da mangueira**. XII. Recomendações de controle. *Revista de Agricultura*, v.65, n.2, p.173-180, 1990.

ROSSETTO, C.J.; RIBEIRO, I.J.A.; GALLO, P.B. Pragas da mangueira e seu controle. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2., 1989, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1989. p.133-155.

SAMPAIO, V.R.; SCARPARE FILHO, J.A. Ocorrência de distúrbios fisiológicos em manga, var. Tommy Atkins. *Scientia Agrícola*, v.55, p.48-52, 1998.

SAMPAIO, V.R.; SCARPARE FILHO, J.A; KLUGE, R.A. Distúrbios fisiológicos da manga: efeito da aplicação de Ca em pulverização foliar. **Scientia Agrícola**, v.56, p.459-463, 1999.

SANTOS FILHO, H.P. **Doenças da mangueira**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 1992. 24p. (Embrapa-CNPMF. Circular Técnica, 18).

SANTOS FILHO, H.P.; MATOS, A.P. Doenças e seu controle. In: MATOS, A.P., org. **Manga**. Produção: aspectos técnicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura/Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.50-54. (Frutas do Brasil, 4).

SAUCO, V.G. Algunos frutos tropicales y subtropicales en Españã, principalmente en las Islas Canarias. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.23, p.101-104, 1979.

SILVA, M.J.; SANTOS FILHO, H.P. Antracnose da mangueira causada por *Glomerella cingulata* Stoneman (S. & V. S.) *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.6, p.7-15, 1984.

SILVA, M.J.; SANTOS FILHO, H.P. **Antracnose da mangueira**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 1993. 2p. (Embrapa-CNPMF. Manga em Foco, 76).

SILVA, D.A.M.; VIEIRA, V.J.S.; MELO, J.J.L.; ROSA JUNIOR, C.D.R.M.; SILVA FILHO, A.V. **Mangueira (*Mangifera indica* L.)**: cultivo sob condição irrigada. Recife: SEBRAE/CODEVASF, 1994. 42p. (Agricultura, 9).

SIQUEIRA, D.L. de Aspectos gerais da mangicultura no Estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2., 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1989. p.57-64.

SIMÃO, S. Manual de fruticultura. São Paulo: Agronômica Ceres, 1971. 530p.

SIMÃO, S. Situação da mangicultura no mundo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2., 1989, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1989. p.9-20.

SOARES, J.M.; COSTA, F.F. da. Irrigação. In: Embrapa Semi-Árido. **Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro.** Brasília: Embrapa-SPI, 1995. p.41-80.

VASCONCELOS, L.F.L.; VELOSO, M.E. da C.; ARAÚJO, E.C.E.; COELHO, E.F.; SOUZA, V.A.B. de. Evolução da mangicultura no estado do Piauí. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. 23p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 35).

TAVARES, S.C.C. de H. Principais doenças e alternativas de controle. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. **Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro.** Petrolina: Embrapa-CPATSA/ Brasília: Embrapa-SPI, 1995. p.125-155.

9. Anexo

Coeficientes Técnicos para o Cultivo de 1,0 ha de Mangueira Irrigada⁽¹⁾

Especificação	Unid.	Quantidade							
		Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	Ano VI	Ano VII	Ano VIII
1. Preparo do solo e plantio									
• Aração	hTr	04	-	-	-	-	-	-	-
• Calagem	H/D	03	-	-	-	03	-	-	-
• Gradagem	hTr	02	-	-	-	-	-	-	-
• Marcação e abertura de covas	H/D	06	-	-	-	-	-	-	-
• Adubação	H/D	06	-	-	-	-	-	-	-
• Plantio e replantio	H/D	03	-	-	-	-	-	-	-
• Tutoramento	H/D	03	-	-	-	-	-	-	-
2. Insumos									
• Mudas (+ 10%)	un	110	-	-	-	-	-	-	-
• Uréia	kg	115	115	45	75	106	120	160	180
• Superfosfato Simples	kg	150	85	80	128	192	240	288	320
• Cloreto de potássio	kg	30	20	30	64	96	120	144	160
• Nitrato de potássio	kg	-	-	70	135	225	225	225	225
• Micronutrientes (FTE BR-12)	kg	02	04	08	12	15	15	15	15
• Adubo foliar	kg	05	08	12	15	20	20	20	20
• Calcário dolomítico	t	02	-	-	-	02	-	-	-
• Esterco de curral	m ³	02	-	-	-	-	-	-	-
• Inseticidas	L	03	06	09	12	15	15	15	15
• Fungicidas	kg	05	10	15	20	25	25	25	25
• Espalhante adesivo	L	01	03	05	07	09	09	09	09
• Caixas plásticas p/ colheita	un	-	-	40	-	80	-	80	-
3. Tratos culturais									
• Podas de formação	H/D	06	12	-	-	-	-	-	-
• Podas de limpeza	H/D	-	-	05	10	10	10	10	10
• Adubações de cobertura	H/D	08	10	15	20	20	20	20	20
• Adubações foliares	H/D	02	03	05	08	10	10	12	13
• Irrigação	H/D	35	35	35	35	35	35	35	35
• Aplicações de herbicida	H/D	5	5	4	4	3	3	3	3
• Coroamentos	H/D	20	25	25	30	30	30	30	30
• Roçagens	hTr	15	15	05	05	05	05	05	05
• Pulverizações manuais	H/D	08	10	-	-	-	-	-	-
• Pulverizações mecânicas	H/Tr	-	-	10	15	15	15	15	15
• Indução floral	H/D	-	-	06	12	12	12	12	12
• Colheita	H/D	-	-	20	40	46	46	50	50
• Transporte interno	H/Tr	-	-	03	06	08	08	08	08
4. Irrigação									
• Energia elétrica	kwh	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
• Mão-de-obra	H/D	35	35	35	35	35	35	35	35

¹ Espaçamento: 10,0 x 10,0 m (100 plantas.ha⁻¹)