

10. DOENÇAS

Fernando de Assis Paiva¹

10.1. Introdução

Uma das causas do baixo rendimento da cultura do algodoeiro são as doenças que ocorrem em todas as regiões produtoras. Embora de difícil mensuração, sabe-se que são grandes os prejuízos acarretados pela incidência das diversas doenças na cultura. Nos Estados Unidos, um levantamento efetuado de 1953 a 1977 revelou que as perdas devido a doenças variaram de 10,5% (1974) a 20,4% (1961), sendo esses dados relativos a todos os Estados produtores e para todas as doenças (Watkins, 1981). No Brasil, não existem dados sobre os efeitos somados de todas as doenças, apenas relatos de danos das doenças individuais. Estima-se que as perdas sejam substanciais, pela ocorrência de muitos patógenos importantes (Cia & Salgado, 1997).

As doenças das plântulas estão descritas no capítulo 4.

10.2. Doenças da planta adulta

10.2.1. Doenças causadas por vírus

10.2.1.1. Mosaico comum

Causada pelo "Abutilon mosaic virus – AbMV", essa doença foi descrita na década de 30, sendo que apenas em 1954 foi determinado que era causada pelo mesmo vírus que causa mosaico em malváceas nativas. Não foi considerada uma doença importante até os anos 90 quando, devido ao plantio de variedades suscetíveis, a incidência aumentou. Atualmente, pode ser encontrada em todas as regiões produtoras. Em lavouras de variedades suscetíveis (por ex. Deltapine Acala 90), pode chegar a uma incidência de 50% (Cia & Salgado,

¹ Eng.-Agr., Ph.D., CREA nº 371/D-ES, Visto 4964-MS, *Embrapa Agropecuária Oeste*, Caixa Postal 661, 79804-970 – Dourados-MS.
E-mail: paiva@cpao.embrapa.br

1997). Lavouras de cultivares mais resistentes, quando próximas de áreas de cultivares suscetíveis, podem apresentar altas incidências.

Os sintomas são caracterizados pela ocorrência de um mosaico (manchas alternadas de coloração diferente) com manchas amarelas - "gema-de-ovo". Com a maturação da planta, a coloração amarela fica mais clara e os sintomas ficam menos evidentes. Em alguns casos, pode aparecer uma coloração avermelhada. Dependendo da fase em que ocorre a infecção, as plantas podem apresentar nanismo, podendo tornar-se total ou parcialmente estéreis. Quanto mais cedo ocorrer a infecção, maior será a redução da produtividade.

O vírus é transmitido pela mosca-branca (*Bemisia tabaci*, *B. argentifolii*), sendo esse o único meio de propagação na natureza.

Controle

- a) Nas lavouras em que se faz desbaste, deve-se aproveitar para eliminar as plantas doentes;
- b) ao fazer o controle de plantas daninhas, eliminar ao máximo as malváceas nativas que podem estar infectadas e servir de fonte de inóculo;
- c) usar cultivares resistentes. Não existe cultivar imune, mas CNPA Precoce 2 e CNPA 7H são consideradas resistentes. IAC 22 é medianamente resistente e CS 50 e Deltapine Acala 90 são suscetíveis (Cia & Salgado, 1997).

10.2.1.2. Mosaico das nervuras

Essa doença foi descrita pela primeira vez também na década de 30, não sendo considerada de importância econômica. Na década de 60 foi encontrada uma estirpe mais virulenta (denominada Ribeirão Bonito), que é capaz de causar sérios danos. Com a expansão da cultura para o Centro-Oeste e o uso de variedades mais suscetíveis, têm sido relatados prejuízos em Mato Grosso e no Paraguai (Cia & Salgado, 1997).

As plantas atacadas apresentam-se com os entrenós mais curtos, o que acarreta redução do porte das mesmas. As folhas apresentam um mosaico nas nervuras (amarelecimento ou palidez ao longo das nervuras, que é melhor visualizado pela observação da folha contra a luz), rugosidade e curvatura das bordas.

A doença conhecida como mosaico azul, moléstia azul ou doença azul pode ser o mosaico das nervuras.

O agente causal do mosaico das nervuras não foi ainda identificado. Sabe-se, entretanto, que o pulgão *Aphis gossipii* transmite o "vírus".

Controle

Recomenda-se o controle, isto é, a manutenção da população do vetor em níveis baixos e cuidado na escolha das cultivares: COODETEC 401, EPAMIG Precoce 1, CNPA 7H, CNPA Precoce 1 e 2, EMBRAPA 114, CNPA ITA 96, CNPA ITA 92 e as linhagens ITA 91-322 e ITA 92-663 são consideradas resistentes, enquanto Deltapine Acala 90, CNPA ITA 90, SICALA 34 e CS 50, suscetíveis (Cia & Salgado, 1997; Freire et al., 1998).

10.2.1.3. Vermelhão

Causado pelo "cotton anthocyanosis virus", o vermelhão é caracterizado por áreas avermelhadas ou arroxeadas nas folhas baixas e até a parte mediana das plantas, limitadas pelas nervuras, e já foi considerado a mais importante virose do algodoeiro. Pode ocorrer o avermelhamento em todo o limbo, excetuando-se a nervura principal, ladeada por pequena faixa paralela à mesma. Esses sintomas assemelham-se aos causados por deficiência de magnésio. O algodoeiro reage a muitos tipos de estresse (p. ex. tombamento, broca da raiz, ataque de insetos, de ácaros, etc.) produzindo esse tipo de coloração. Os prejuízos causados por essa doença são tanto maiores quanto mais cedo ocorrer a infecção, podendo haver queda de produção de até 50%.

O agente causal é um vírus não transmitido pelas sementes ou mecanicamente. O pulgão *Aphis gossipii* transmite o vírus de maneira persistente não propagativa. O vírus, possivelmente um Luteovírus, ataca outras plantas cultivadas e da vegetação espontânea, tais como: quiabeiro, *Hibiscus cannabinus*, *Sida micrantha*, *S. rhombifolia* e *Pavonia* sp.

Controle

As medidas de controle recomendadas resumem-se ao controle do inseto vetor e eliminação das plantas hospedeiras.

10.2.1.4. Mosaico tardio

O mosaico tardio é causado pelo vírus da necrose branca do fumo ("Tobacco streak virus") e foi relatado pela primeira vez na década de 50. Trata-se de um vírus transmitido mecanicamente mas, na natureza, a transmissão é efetuada por trips do gênero *Frankliniella*, a partir da planta daninha cravorona (*Ambrosia polystachya*), que é o reservatório natural do vírus. As plantas infectadas por esse vírus só desenvolvem o mosaico tardio se estiverem previamente infectadas pelo vírus do vermelhão.

A doença caracteriza-se pelo aparecimento de um mosaico de áreas verde-claras e normais. Ocasionalmente, ocorre a morte da gema apical, aparecendo então o mosaico nas folhas novas que se formam a seguir. Quando a infecção ocorre no início da floração, há um aumento da queda dos botões florais, o que acarreta queda da produção.

Controle

Como a doença só se desenvolve caso a planta tenha sido infectada primeiro pelo vírus do vermelhão, basta efetuar o controle desse.

10.2.1.5. Bronzeamento ou murchamento avermelhado

Recentemente um distúrbio de causa desconhecida alarmou os produtores do Estado de São Paulo. As folhas apresentam epinastia, isto é, ficam dobradas para baixo e coloração amarelada ou bronzeada, evoluindo para vermelho. Ocorre murcha intensa das plantas, que podem estar isoladas ou agrupadas, em reboleiras ou seguindo a linha de plantio. A doença pode causar queda de produção de até 50% (Cia & Salgado, 1997).

Controle

Há indicações de que a cv. IAC 22 mostrou alguma resistência a essa doença (Cia & Salgado, 1997). Freire et al. (1998) citam Deltapine Acala 90, CNPA ITA 90, CS 50 e SICALA 34 como resistentes e COODETEC 401, EPAMIG Precoce 1, CNPA 7H e CNPA Precoce 1 e 2, como tolerantes.

10.2.2. Doenças causadas por fungos

10.2.2.1. Murcha de *Fusarium*

Causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Atk.) Snyder & Hansen, a fusariose é a principal doença do algodoeiro. Os Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul são relacionados como de ocorrência não generalizada da doença (Cia & Salgado, 1997).

A sintomatologia da doença varia de acordo com as condições climáticas e com a variedade atacada que pode variar em sua suscetibilidade/resistência à doença. Em geral as plantas têm o porte reduzido, apresentando folhas e capulhos de tamanho reduzido. As folhas apresentam ainda clorose e necrose que se espalham a partir das bordas, começando esse sintoma a partir das folhas baixas, na época do início da floração. As folhas necróticas tendem a cair. A murcha propriamente dita e a morte das plantas atacadas podem ocorrer nas cultivares mais suscetíveis (Cia & Salgado; Fiber..., 1997; Watkins, 1981).

O sintoma mais característico da doença é o escurecimento dos feixes vasculares, o que pode ser observado em seções transversais da raiz ou do caule.

O fungo ataca outras espécies (soja, quiabeiro, mamona etc.) e pode permanecer no solo por vários anos na ausência da cultura, sob a forma de clamidosporos (esporos de resistência), o que torna o controle mais difícil.

O patógeno é disseminado a longas distâncias através de sementes contaminadas, e a pequena distância por partículas de terra contaminada que podem ser transportadas pelo ar ou por respingos de chuva.

Determinou-se um grande efeito de nematóides, principalmente do gênero *Meloidogyne*, no desenvolvimento da fusariose do algodoeiro. Além de facilitar a penetração do fungo, o nematóide debilita a planta, tornando-a predisposta ao desenvolvimento da doença (Watkins, 1981).

Outras condições favoráveis à doença são: solos com alto teor de areia, pH baixo, teor de potássio baixo, alta umidade e temperaturas do solo entre 25 e 30°C (Cia & Salgado, 1997; Fiber..., 1997).

Um complicador para o desenvolvimento de cultivares resistentes à murcha é a ocorrência de raças fisiológicas do patógeno. Foram determinadas seis raças e, por enquanto, a única determinada no Brasil é a de número seis (Cia & Salgado, 1997).

Controle

A primeira recomendação é o uso de variedades resistentes. As cultivares CNPA ITA 90, SICALA 34, COODETEC 401, EPAMIG Precoce 1, CNPA 7H CS 50, Deltapine Acala 90 e CNPA Precoce 1 e 2 são classificadas como suscetíveis e podem ser usadas em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, enquanto a incidência da doença não é generalizada (Cia & Salgado, 1997; Freire et al., 1998). Como o fungo é transmitido externamente e internamente pelas sementes, há o risco de as áreas de cultivo recente tornarem-se contaminadas.

Recomenda-se ainda a rotação de culturas, principalmente se a área for infestada pelo nematóide de galhas *M. incognita*, que deve ser controlado (Fiber..., 1997). Adubação verde com mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*) e *Crotalaria* spp. também são benéficas ao algodoeiro (Cia & Salgado, 1997).

10.2.2.2. Murcha de *Verticillium*

Causada pelo fungo *Verticillium dahliae* Kleb (Também *V. albo-atrum*), essa doença apresenta sintomas muito parecidos com a murcha de *Fusarium*, sendo necessário o isolamento do patógeno para distinção entre as duas (Fiber..., 1997; Watkins, 1981). Em geral, os danos causados por *Verticillium* são de menor importância por se apresentar no campo em plantas isoladas ou em pequenas reboleiras. Solos ricos em matéria orgânica são favoráveis ao aparecimento da doença. Geralmente, as plantas completam o desenvolvimento, produzindo alguns capulhos. Aparentemente, a agressividade dos isolados que ocorrem no Brasil é menor que a dos que ocorrem nos Estados Unidos (Cia & Salgado, 1997).

Um fator importante para o desenvolvimento da doença é a temperatura. Em temperaturas variando entre 18 e 22°C, a doença é mais grave e todas as variedades são igualmente atacadas. Com temperaturas em torno de 25°C, as variedades mais suscetíveis são bem mais atacadas, destacando-se as mais resistentes. Já com temperaturas na faixa de 32°C, a doença não é problema, mesmo para as cultivares mais suscetíveis (Watkins, 1981).

Controle

Nas áreas sujeitas a essa doença, recomenda-se o uso de cultivares resistentes. As cultivares recomendadas como resistentes à

murcha de *Fusarium* são também resistentes à murcha de *Verticillium* (Cia & Salgado, 1997).

10.2.2.3. Antracnose

Causada pelo fungo *Colletotrichum gossipii* Southworth, a antracnose ocorre em todas as regiões produtoras. O patógeno ataca todas as partes da planta, podendo aparecer nos cotilédones e caule de plântulas recém-emergidas.

Nos cotilédones, a antracnose aparece sob a forma de pequenas lesões, que podem progredir se as condições climáticas forem favoráveis, até atacar o caule, podendo matar a plântula. Caso as condições estejam mais favoráveis para o desenvolvimento da planta (temperaturas mais elevadas e não muito úmido), as lesões não se desenvolvem e a planta cresce normalmente. Os cotilédones com o fungo podem ficar aderidos ao caule, servindo mais tarde como fonte de inóculo para outras partes da planta.

Nas maçãs, as lesões geralmente começam sob a forma de pequenas manchas de coloração escura e arroxeadas. Essas lesões aumentam de tamanho, cobrindo grande parte da superfície da maçã. Se as condições forem favoráveis, as lesões apresentam-se cobertas de uma massa de esporos úmida, pastosa e de coloração rósea. Mesmo com pouca extensão externa das lesões, o fungo pode penetrar na maçã, causando deterioração da parte interna. A fibra e as sementes podem ser totalmente destruídas. Quando a destruição da fibra não é total, a maçã amadurece e abre, revelando a presença de fibra compactada, descolorida e coberta com a massa rosa de esporos. Quando há lóculos da maçã aparentemente sadios, as sementes, em seu interior, podem conter o fungo (Cia & Salgado, 1997; Fiber..., 1997; Watkins, 1981).

Esse patógeno é transmitido pelas sementes, interna e externamente, podendo causar tombamento de pré e pós-emergência. Lesões no colo das plântulas podem servir de fonte de inóculo para as plantas em estádios mais avançados.

Controle

A medida de controle mais importante é o tratamento das sementes com fungicidas (ver capítulo 4). Sementes deslintadas geralmente apresentam menor quantidade do fungo. Rotação de

culturas e destruição da resteva também contribuem para menor incidência da doença (Cia & Salgado, 1997; Watkins, 1981).

10.2.2.4. Ramulose

A ramulose foi observada pela primeira vez no Brasil, em 1937, por Costa & Fraga, citados por Cia & Salgado (1997). Estes determinaram, dois anos depois, ser a doença causada por uma variação do agente causal da antracnose que eles denominaram *Colletotrichum gossypii* (South) var. *cephalosporioides* A. S. Costa.

Nas folhas, o patógeno causa manchas necróticas, circulares ou, quando ao longo das nervuras, alongadas. Essas lesões perdem o tecido necrosado, o que acarreta perfurações. Ocorre ainda crescimento desigual dos tecidos foliares, acarretando um enrugamento das folhas. Atacando os meristemas, o fungo causa sua necrose, estimulando o crescimento de ramos laterais, o que dá à planta a aparência característica da doença, isto é, a aparência de um envassouramento. Geralmente os internódios apresentam um entumescimento e a planta fica com o porte reduzido.

As plantas doentes têm sua produção de botões florais diminuída e apresentam-se ainda verdes, com uma tonalidade mais escura que o normal, quando as plantas sadias já estão com os capulhos abertos. As folhas apresentam-se coriáceas e quebradiças (Cia & Salgado, 1997).

O patógeno é disseminado pelas sementes (interna e externamente), podendo sobreviver no solo de uma safra para a outra, sendo também considerado causador de tombamento de pré e pós-emergência de plântulas (Watkins, 1981).

Controle

Recomenda-se principalmente o uso de cultivares resistentes. São classificadas como resistentes: CNPA ITA 90, SICALA 34, CS 50 e Deltapine Acala 90. CNPA Precoce 1, IAC 19, IAC 22 e IAC 20 são consideradas medianamente resistentes e EPAMIG Precoce 1, COODETEC 401, CNPA 7H e CNPA Precoce 1 e 2 são suscetíveis (Cia & Salgado, 1997; Freire et al., 1998).

Recomenda-se, ainda, o uso de sementes sadias e seu tratamento com fungicidas eficientes. Para obtenção de sementes com melhor qualidade sanitária, é necessário que os campos de produção de sementes tenham baixa incidência da doença. Em São Paulo, campos

com mais de 5% de plantas atacadas não são aprovados para produção de sementes (Cia & Salgado, 1997).

Rotação de culturas e destruição da resteva ajudam a manter a incidência em níveis baixos.

10.2.2.5. Mancha de *Alternaria*

Causada por *Alternaria macrospora* Zimm., é caracterizada por pequenas manchas que progridem até cerca de 1cm de diâmetro, de coloração marrom, que podem coalescer, cobrindo grandes áreas da folha. Essas grandes áreas são de forma irregular e geralmente apresentam-se cobertas de uma massa escura de esporos do fungo.

O tecido central das manchas torna-se cinzento e morto, podendo quebrar-se e cair. As folhas muito atacadas podem cair, o que acarreta perdas na produtividade, se a infecção ocorrer cedo.

O fungo pode causar manchas também nos cotilédones e nas maçãs.

Normalmente não apresenta incidência que justifique o uso de medidas especiais de controle, devido ao fato de a maioria das cultivares recomendadas ter algum grau de resistência.

10.2.2.6. Mancha de *Stemphylium*

Na safra 1994/95, ocorreu no Paraná uma epidemia de mancha foliar que diferia da descrição para mancha de *Alternaria* (Mehta, 1998). Foi determinado que o patógeno era uma espécie de *Stemphylium*, provavelmente um isolado de *S. solani*.

As manchas nas folhas são de coloração marrom-escura à negra, de 2 a 5mm de diâmetro, ficando avermelhada quando mais velhas. Essas manchas podem crescer até 1cm de diâmetro, ficando com o centro esbranquiçado e quebradiço, acarretando furos no limbo foliar. Queda de folhas ocorrem com ataques severos.

Ainda não foram estimados os danos causados por esse patógeno e não são recomendadas medidas especiais de controle.

10.2.2.7. Podridões de maçãs

Vários fungos atacam as maçãs e capulhos do algodoeiro, causando podridões.

a) Podridão de *Diplodia*

Causada por *Diplodia gossypina* Cke., a infecção se inicia sob a forma de pequenas lesões de cor marrom nas brácteas ou na superfície das maçãs. Em condições de umidade elevada, as manchas podem expandir e cobrir toda a maçã. Com a evolução da lesão, o capulho adquire uma coloração negra, devido à esporulação do fungo, seca prematuramente e abre-se, expondo fibras e sementes enegrecidos (Watkins, 1981).

b) Antracnose

O agente causal da antracnose, *Colletotrichum gossypii*, causa manchas deprimidas, marrom-avermelhadas que se expandem e escurecem. A parte central das lesões apresenta-se coberta com uma massa de esporos de coloração rósea. Os capulhos abrem-se apenas parcialmente e a fibra fica escurecida e difícil de ser retirada (Watkins, 1981).

c) Podridão de *Fusarium*

Diversas espécies de *Fusarium* podem atacar as maçãs, começando como pequenas manchas necróticas nas brácteas. Em condições de alta umidade, a lesão se expande para a maçã, ficando azul-escuro a marrom. O desenvolvimento da lesão é mais lento que o de *Diplodia*. O fungo esporula, formando uma massa rosada sobre a lesão e o capulho, geralmente, não se abre (Watkins, 1981).

d) Outros patógenos

Outros fungos (*Peronospora gossypina*, *Verticillium* sp., *Cercospora gossypina*, *Nematospora gossypii*, *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Alternaria* sp., etc.) podem causar podridões em maçãs, mas são de ocorrência esporádica.

10.2.3. Doença causada por bactéria

a) Mancha angular

A mancha angular é causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv *malvacearum* (Smith) Dye. As lesões nas folhas são de aparência aquosa, de coloração verde, limitadas pelas nervuras, ficando com as bordas em ângulos, daí o nome da doença. Com o secamento das lesões, a coloração muda para marrom. Em condições muito favoráveis, as lesões podem se desenvolver ao longo da nervura principal, dando uma aparência de queimadura à folha. A doença causa desfolha prematura. O patógeno ataca todas as partes da planta.

Nos cotilédones, as lesões são aquosas, verde-escuro, tornando-se de coloração marrom quando secam. Atacando o hipocótilo, a bactéria causa um cancro negro que pode causar anelamento e morte das plântulas. Esse mesmo tipo de sintoma ocorre em plantas mais velhas. Nesse caso, a morte devido ao anelamento é apenas da parte superior ao cancro.

Nas maçãs, o patógeno causa lesões circulares, inicialmente de aparência aquosa, que se tornam deprimidas e de coloração marrom a negra. Essas lesões podem coalescer, cobrindo grandes áreas da maçã (Watkins, 1981; Cia & Salgado, 1997; Fiber..., 1997).

Controle

A principal recomendação é a utilização de cultivares resistentes. A destruição dos restos culturais ajuda a diminuir a concentração de inóculo.

10.2.4. Nematóides

Nematóides que atacam plantas são vermes microscópicos que se alimentam, principalmente, das raízes. O algodoeiro é atacado por várias espécies de nematóides: *Rotylenchulus reniformis*, *Belonolaimus longicaudatus*, *Hoplolaimus columbus*, *Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus* spp., *Trichodorus* spp. e *Tylenchorhynchus* spp. O mais importante, pelos danos causados diretamente à cultura e pela interação com outros patógenos, notadamente *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, é o nematóide das galhas, *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood.

O sintoma característico é o aparecimento de galhas nas raízes atacadas. Cada fêmea do nematóide que se aloja no interior da raiz causa uma galha, pela formação de células gigantes no córtex, células essas que constituem o local de alimentação do nematóide. Além da formação das células gigantes, o nematóide causa uma proliferação das células adjacentes. Essas modificações causam o engrossamento da raiz, além do volume da fêmea que aumenta muitas vezes de tamanho ao ficar adulta e produzir ovos. Se a população é muito grande, várias fêmeas podem se alojar numa mesma raiz, produzindo uma grande galha, pela coalescência das galhas individuais.

O efeito sobre as plantas depende do número de fêmeas que atacam o sistema radicular. As plantas mais atacadas apresentam murcha nos períodos mais quentes do dia, recuperando a turgidez quando a temperatura cai. Em condições de estiagem, as plantas podem morrer. Devido ao fato de a população dos nematóides não ser uniforme, as plantas atacadas aparecem em reboleira (Cia & Salgado, 1997; Watkins, 1981; Fiber..., 1997).

Controle

O método mais eficiente e econômico de controle é o uso de cultivares resistentes. Cultivares susceptíveis só devem ser utilizadas em áreas onde sabidamente não ocorre o nematóide.

Outra prática importante é a rotação de culturas, que tem o efeito de diminuir a população do nematóide no solo. Como não existem cultivares imunes, mesmo uma cultivar resistente pode sofrer algum dano se a população for muito alta.

10.3. Referências bibliográficas

- CIA, E.; SALGADO, C.L. Doenças do algodoeiro (*Gossypium* spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M., ed. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, p.33-48. (Edição CERES IV, 66).
- FREIRE, C.E.; FARIAS, F.J.C.; AGUIAR, P.H. **Cultivares de algodoeiro disponíveis para utilização no cerrado do Centro-Oeste**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1998. 6p. (EMBRAPA-CNPA. Comunicado Técnico, 75).

FIBER, oil and specialty crops: cotton. Disponível: Texas plant disease handbook site (June 1997). URL <http://cygnus.tamu.edu/Textlab/tpdh.html> Consultado em 27 ago.1998.

MEHTA, Y.R. Severe outbreak of *Stemphylium* leaf blight, a new disease of cotton in Brazil. **Plant Disease**, St. Paul, v.82, n.3, p.333-336, Mar. 1998.

WATKINS, G.M., ed. Compendium of cotton diseases. St. Paul: APS, 1981. 87 p.