

14 MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS

Selma Cavalcanti Cruz de Holanda Tavares

Sônia Maria Oliveira

Daniel Terao

Rildo Barbosa Sartori Coelho

Luciana Melo Sartori Gurgel

DOENÇAS FÚNGICAS

Cancro-das-hastes - *Didymella bryoniae*

Este fungo causa a doença também conhecida por podridão-de-micosfere-la, e é de crescente importância econômica, porque sua ocorrência é cada vez mais freqüente. O fungo agente causal, antes conhecido como *Micosphaerella melonis*, tem hoje o nome de *Didymella bryoniae* fase perfeita, cuja fase imperfeita corresponde à *Ascochyta* sp.

Os sintomas têm início externamente, no colo da planta, na forma de finas rachaduras que, em seguida, necrosam e apodrecem o colo e ramos, provocando a murcha, a seca das folhas e a morte da planta. Nitidamente, são observados exsudados escuros sobre as necroses das áreas afetadas. O cancro-das-hastes ocorre em todos os órgãos da planta e em qualquer estágio de desenvolvimento.

Este fungo sobrevive em sementes, solo e restos de cultura. Sua disseminação se dá por meio de sementes, água e implementos agrícolas. O fungo é favorecido por altas temperatura e umidade do solo, e pelo amontoa (abacelamento), prática cultural que, além de favore-

cer o patógeno, predispõe a planta, dificulta as observações iniciais dos sintomas e compromete o controle preventivo e curativo.

Controle

Com base em pesquisas desenvolvidas no projeto em Bebedouro - Petrolina, PE, pela Embrapa Semi-Árido, na cultura do melão, são propostas as seguintes medidas de controle:

- Não utilizar sementes para replantio, quando oriundas de cultivos anteriores.
- Tratamento de sementes por meio da termoterapia solar, utilizando sacos plásticos de cor preta, com as sementes no seu interior, e exposição ao sol por 4 horas consecutivas (Fig.1 e Tabela 26).
- Tratamento de sementes pelo biocontrole, utilizando como insumo biológico o produto Biomix formulado com o fungo antagonico *Trichoderma* spp., adotando a técnica de imersão das sementes em suspensões do antagonico por 30 minutos para tratamento superficial, ou pela infiltração a vácuo por 3 minutos, para tratamento em seu interior (Fig.2 e 3 e Tabela 26).
- Fazer as covas de plantio a uma distância de, no mínimo, 15 cm da linha de sulco, quando a irrigação for por infiltração, mantendo, assim, o colo das plantas fora d'água (Fig. 4).

- Não fazer a amontoa (abacelamento) deixando o colo das plantas exposto ao sol (Fig. 4).
- Controlar as pragas de modo a não permitir que surjam fermentos nas plantas.
- Fazer o controle, antes ou logo que for observado o início de sintoma. Se as plantas forem jovens, ainda sem ramas no chão, basta pulverizar em jato dirigido ao colo. Caso sejam plantas com ramas, a pulverização será no colo e no restante da parte aérea. Utilizar um produto à base de *Trichoderma* spp. Na aplicação de químicos, são indicados, além daqueles normalmente utilizados, Benomyl e Metalaxil + Mancozeb. Os Tebucunazole, Tiofanato Metil, Clorotalonil, Bitertanol, Thiabendazole, Procymidone e Benomyl + Mancozeb, a intervalos de sete dias. Os resultados também mostram que Tebucunazole apresenta alta eficiência no controle desta doença, mas, também, apresenta fitoxidade quando aplicado várias vezes, comprometendo a produtividade.
- Manter o solo bem drenado.
- Manter a área de cultivo livre de plantas daninhas.
- Destruir os restos de cultura, pela queima.
- Fazer a aração dez dias antes do cultivo, para expor ao sol as estruturas do fungo.



Foto: Carlos A. da Silva - Embrapa Semi-Árido.

Fig. 1. Controle de *Didymella bryoniae* no tratamento de sementes de melão e melancia por termoterapia solar (solarização).



Foto: Carlos A. da Silva - Embrapa Semi-Árido.

Fig. 2. Controle de *Didymella bryoniae* no tratamento de sementes de melão e melancia por método biológico.



Foto: Carlos A. da Silva - Embrapa Semi-Árido.

Fig. 3. Controle de *Didymella bryoniae* no tratamento de sementes de melão e melancia por infiltração a vácuo.



Foto: Carlos A. da Silva - Embrapa Semi-Árido.

Fig. 4. Controle de *Didymella bryoniae* em sistema de cultivo por manejo cultural, quando o semeio é a uma distância de 15 cm da linha o sulco e sem a amontoa (abacelamento).

Tabela 26. Tratamento de sementes de melão e melancia no controle de *Didymella bryoniae* por meio de controle Químico¹, Biológico² e Físico³ após 72 horas de incubação.

| Tratamentos | Grau de sintoma ⁴ aparente |
|---|---------------------------------------|
| 1. Bitertanol (2 g/Kg) | 1 |
| 2. Tebucunazole (2 g/Kg) | 1 |
| 3. Thiobendazole (2 g/Kg) | 1 |
| 4. Procymidone (2 g/Kg) | 1 |
| 5. Tiofanato Metil (20 ml/Kg) | 1 |
| 6. Benomyl + Mancozebe (2 g/Kg) | 1 |
| 7. Testemunha (2 g/Kg) | 1 |
| 8. Inibenconazole (20 ml/Kg) | 1 |
| 9. <i>Trichoderma</i> 1, suspensão (24 horas antes ²) | 2 |
| 10. <i>Trichoderma</i> 1, suspensão (24 horas após ³) | 1 |
| 11. <i>Trichoderma</i> 2, suspensão (24 horas antes) | 2 |
| 12. <i>Trichoderma</i> 1, suspensão (24 horas após) | 1 |
| 13. <i>Trichoderma</i> 1, a vácuo (3 minutos) | 2 |
| 14. <i>Trichoderma</i> 1, a vácuo (5 minutos) | 1 |
| 15. <i>Trichoderma</i> 2, a vácuo (3 minutos) | 2 |
| 16. <i>Trichoderma</i> 2, a vácuo (5 minutos) | 1 |
| 17. Solarização - transparente (4 horas) | 3 |
| 18. Solarização - preto (4 horas) | 1 |
| 19. Solarização - transparente (6 horas) | 2 |
| 20. Solarização - preto (6 horas) | 1 |
| 21. Testemunha | 1 |
| 22. Testemunha | 4 |

¹Tratamentos 01 a 08, sementes em contato e no interior de sacos plásticos.

² Tratamentos 09 a 16, sementes imersas em duas suspensões de *Trichoderma* sp. 1=T₁₅ e 2=T₂₅, na concentração de 1,5x10⁸ conídios/ml e/ou submetidas a vácuo nas mesmas suspensões.

³ Tratamentos 17 a 20, as sementes no interior de sacos plásticos e expostos ao sol.

⁴ 1 = Grau de sintoma do patógeno nas sementes de melão, em função de sua coloração, sendo: 1= branca(ausência), 2= (presença fraca), 3= marrom (presença atenuada) e 4= (presença forte).

2 = Sementes tratadas antes de ser inoculada com o patógeno.

3 = Sementes tratadas após ser inoculada com o patógeno.

Fonte: Tavares, 2002.

Podridão-do-colo – *Macrophomina* sp.

Entre as doenças que afetam a cultura do melão no Nordeste brasileiro, o cancro-das-hastes, causado por *Didymella bryoniae*, é considerado, atualmente, uma das mais graves. Contudo, Tavares et al. (1996) constataram que sintomas semelhantes causados por *Macrophomina* sp. (Fig.5) têm sido confundidos com os de *Didymella bryoniae*. Para conhecer a existência de patogenicidade do então patógeno e a variabilidade de resistência da cultivar Amarelo, foi feito um experimento em casa de vegetação, que resultou no primeiro relato desse patógeno na cultura do melão no Nordeste do Brasil (Tavares et al., 1996).

No seu controle, têm sido adotadas as mesmas medidas indicadas para *Didymella bryoniae*.

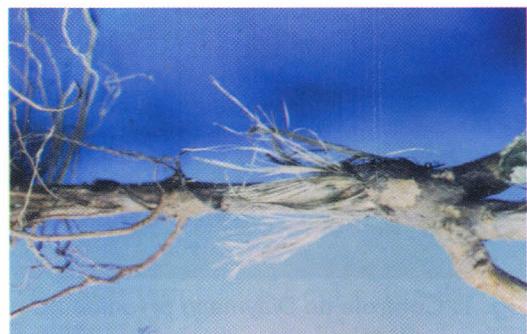


Foto: Cicero B. Filho – Embrapa Semi-Árido.

Fig.5. Sintoma de macrofomina semelhante ao de cancro-das-hastes na cultura do melão de ocorrência na região semi-árida do Nordeste brasileiro.

Oídio – *Sphaerotheca fuliginea* – fase perfeita

Oidium sp. – fase imperfeita

Esta doença, também conhecida por cinza, é rotineira nas áreas produtoras da cultura, sendo mais expressiva quando se observam altas temperaturas e umidade relativa do ar em torno de 60%, condições favoráveis ao fungo agente causal, geralmente encontradas no segundo semestre no Vale do São Francisco.

O fungo é um ectoparasita que emite haustórios, retirando nutrientes da célula da epiderme.

Os sintomas são freqüentemente encontrados nas duas faces das folhas (Fig. 6), mas têm início na face inferior com um crescimento de estruturas pulverulentas de cor branca, de forma mais ou menos circular. À medida que o fungo se desenvolve, a área afetada passa a exibir amarelhecimento, manchas e necroses. Nos ramos e frutos jovens, pode causar manchas e deformações.

Este fungo sobrevive de um ano para outro, nas ervas e variedades selvagens das culturas hospedeiras, em sua fase perfeita, que se caracteriza pela formação de Cleistotécios superficiais.

Os principais vetores de disseminação são o vento, a água e os insetos. Quando na fase perfeita, o fungo pode infectar o tomateiro e outras famílias botânicas.

A severidade da doença está ligada a condições favoráveis de elevação da temperatura e de baixa umidade relativa, porém, com orvalho e sem chuva, uma vez que estas condições danificam o micélio superficial do fungo, desfavorecendo a doença. No Vale do São Francisco, o fungo pode vir a encontrar situações favoráveis durante todo o ano.



Foto: Carlos A. da Silva – Embrapa Semi-Árido.

Fig.6. Sintoma de oídio em cucurbitáceas, de ocorrência generalizada e com intensidade de colonização do patógeno, a depender do grau de suscetibilidade ou de resistência da cultivar.

Controle

Medidas preventivas auxiliam o produtor a minimizar os riscos de cultivo, segundo as orientações que se seguem, conforme Tavares et al., (1999):

- Evitar plantio em áreas que recebem ventos que passam por cultivos de cucurbitáceas já implantados, servindo de fonte de inóculo.
- Eliminar os restos de cultura logo após a colheita.
- Eliminar todas as plantas remanescentes e cucurbitáceas nativas ou selvagens, pois são hospedeiras.
- Fazer rotação de culturas, pois essa prática mantém o inóculo em níveis baixos.
- Utilizar de cultivares resistentes – a Embrapa Semi-Árido está desenvolvendo materiais resistentes e recuperando a resistência do melão Eldorado.
- A Embrapa Semi-Árido vem desenvolvendo alguns testes de pesticidas a fim de oferecer ao produtor maiores alternativas na escolha de fungicidas, e também para criar condições de fazer alternância destes, de forma a não induzir resistência aos fitopatógenos. A orientação é intercalar um produto de contato, que pode ser o enxofre, aos sistêmicos oídidas, Fenarimol e Pirazofós, cuja aplicação deve ser feita,

também, na fase inferior da folha.

- O Controle biológico também tem merecido destaque nas linhas de pesquisas da Embrapa Semi-Árido, e vem apresentando resultados promissores no controle de Oídio, em várias culturas, incluindo o melão (Karasawa et al., 1997), com um biofungicida Bio-mix, produto a base do fungo antagônico *Trichoderma* spp. nativo da região. Este produto, sozinho ou em combinação com leite, tem potencial para uso em manejo integrado ou em cultivos orgânicos no controle de fitopatógenos da parte aérea, como o Oídio da videira (Cruz et al., 1999).

Tal produto está sendo disponibilizado para uma empresa privada fazer sua produção e comercialização.

Míldio – *Pseudoperonospora cubensis*

É uma doença rotineira no Vale do São Francisco, mais expressiva no primeiro semestre do ano, quando ocorrem temperaturas mais baixas e elevação da umidade relativa, condições favoráveis ao fungo agente causal.

Os sintomas iniciam-se pelas folhas mais velhas, com pontuação de tecido encharcado de cor branca, podendo nesta fase, algumas vezes, serem confundidos com os sintomas iniciais de oídio. Em seguida, o tecido encharcado torna-se necrótico de cor marrom-telha (Fig.7). No início, as pontuações são pequenas, contudo, mais tarde, tornam-se grandes e limitadas pelas nervuras formando manchas de formato angular ou mesmo irregular. A alta intensidade da doença resulta em desfolhamento precoce e, conseqüentemente, no crescimento retardado da planta.

Na face inferior da folha, observam-se os sinais do fungo, característicos da doença, como frutificações de coloração

verde-oliva a púrpura, constituídas dos esporangiósporos e esporângios do fungo.

O fungo sobrevive de um ano para outro, nas ervas e nas variedades selvagens da cultura hospedeira (hospedeiros nativos), como por exemplo, no melão-de-são-caetano. É disseminado pelo vento, pela água e pelos insetos. A alta umidade do ar ou chuvas leves, e temperaturas em torno de 22°C favorecem o seu desenvolvimento. Contudo, é necessária a presença de água de orvalho ou de chuva, na superfície da planta, para que o fungo dê início aos processos de germinação, penetração e infecção.

Controle

Algumas medidas podem ser tomadas, antes de a doença acontecer:

- Sempre que possível, evitar áreas de baixadas.
- Verificar a direção do vento antes de demarcar as áreas de plantio, de forma que as áreas de cultivos novos não fiquem a jusante de cultivos mais velhos com cucurbitáceas.
- Eliminação de plantas severamente infectadas.
- Eliminação dos restos de cultivo.
- Pulverizações com fungicidas a base de Benomyl, Folpet ou Cobre, seguindo as indicações no rótulo.

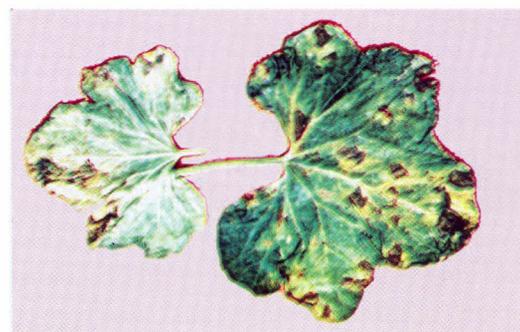


Foto: Carlos A. da Silva – Embrapa Semi-Árido.

Fig.7. Sintoma de míldio em cucurbitácea, de ocorrência nas áreas de cultivo de melão.

Antracnose – *Glomerella cingulata* var. *arbitulare* – forma perfeita

Colletotrichum lagenarium – forma imperfeita

É uma das doenças que ocasionam os maiores prejuízos para a maioria das cucurbitáceas, principalmente quando cultivadas em regiões de clima quente e úmido. No Vale do São Francisco, o problema pode ocorrer apenas no primeiro semestre do ano quando se verifica a elevação da umidade relativa, nos períodos de pré-chuvas.

A doença pode ser expressa em todos os órgãos da planta. Nas folhas, ela pode ocorrer na planta ainda jovem, causando prejuízos significativos na produtividade por limitar a área fotossintética. Apresenta-se na forma de pequenas manchas cloróticas que se tornam necróticas, podendo causar encarquilhamento e tomar todo o limbo foliar (Fig.8), causando secamento e queda de tecidos.

Nos ramos e frutos apresentam-se necroses circulares ou ovóides de coloração escura e de aspecto deprimido, ou seja, com desgaste de tecidos, salteadas em toda a superfície. No centro das lesões, quando sob alta umidade, podem ser observados sinais do patógeno ou colônias destes de coloração alaranjada.

Este é um fungo patógeno de parte aérea, que sobrevive em tecidos vegetais de hospedeiros, apresentando fases saprofítica (ou inerte), enquanto aguarda condições climáticas favoráveis. Dissemina-se, principalmente, pelo vento e pelos respingos de chuva, ou do sistema de irrigação por aspersão. As condições que o favorecem são alta densidade de plantio, pouca aeração, alta umidade relativa e temperatura amena.

Controle

É necessário que seu controle em períodos favoráveis à doença seja preventivo. Assim, deve-se:

- Escolher período para plantio diferente de períodos favoráveis à doença.
- Escolher áreas de plantio em alto relevo ou bem arejadas.
- Evitar plantio próximo a outras áreas com cucurbitáceas.



Fig.8. Manchas necróticas de antracnose em folhas de meloeiro.

Murcha-de-fusarium – *Fusarium oxysporum*

A partir de 1991, as análises laboratoriais realizadas na Embrapa Semi-Árido, em amostras de plantas de melão e melancia murchas, dos vários campos de produção do Vale do São Francisco, têm revelado a associação de *Didymella* + *Fusarium*, fazendo parte de um complexo do qual resultam sérios danos às plantas, como murcha e morte precoce (Tavares et al., 1999).

A presença deste fungo é preocupante, uma vez que sobrevive no solo por vários anos e é de difícil controle. Este fungo pode causar também problemas em melancia, e apenas uma raça ataca o melão.

Sua sintomatologia é expressa, externamente, pela murcha rápida das plantas ainda verdes (Fig.9) e, em seguida, pela morte. Pode ser observada em plantas com ou sem sintomas de cancro, e em qualquer idade. Nas raízes, no início da infecção, observa-se o entumescimento (engrossamento) que, em seguida, apresenta a desintegração do tecido que toma aspecto esponjoso, podendo também surgir um crescimento pulverulento, de cor rósea, resultante da esporulação do fungo. Testes de patogenicidade com isolados de *Fusarium* sp. obtidos de plantas de melão e de melancia, com sintomas de murcha e naturalmente infectadas no campo, apresentaram reprodução de sintomas em plântulas inoculadas em casa de vegetação da Embrapa Semi-Árido.

Este fungo é conhecido como fitopatógeno de sobrevivência no solo, em forma de estruturas de resistência e em restos de cultivo. Dissemina-se por meio da água de irrigação, principalmente a irrigação por sulco, e por meio de sementes. As condições favoráveis ao seu ataque são temperaturas elevadas, encharcamento e solos ácidos pobres em cálcio.

Controle

Devido à dificuldade de controle, são essenciais todas as medidas preventivas para a minimização da doença, tais como:

- Usar sementes certificadas, não utilizando sementes de cultivo anterior.
- Manter altos os níveis de cálcio e, quando for preciso, aplicar calcário para a elevação do pH.
- Quando for possível, evitar irrigações por sulco.
- Eliminar as plantas com sintomas de murcha total, que é irreversível.
- Pulverizar com fungicidas a base de Benomyl ou Thiophanato metil.
- Fazer adubação equilibrada conforme análise de solo.
- Controle biológico de *Fusarium* spp. em outras culturas na região semi-árida, como no maracujazeiro (Tavares et al., 1999),

pode ser uma alternativa para o controle ou convívio com a fusariose do meloeiro. O produto Biomix, a base de *Trichoderma* spp., tem controlado vários fitopatógenos de solo em várias culturas, em sistemas de cultivos, por meio de pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Semi-Árido (Lima et al., 1996; Tavares et al., 1994, 1995b, 1998).



Foto: Carlos A. da Silva - Embrapa Semi-Árido.

Fig.9. Planta com murcha-verde causada por *Fusarium*.

DOENÇAS BACTERIANAS

Fermentação interna dos frutos – *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora* *Xanthomonas melonis*

Um dos mais sérios problemas da cultura do melão é a fermentação interna dos frutos, também conhecida por barriga-d'água, que causa perdas substanciais na produção.

Embora seja empiricamente atribuída ao excesso de adubação nitrogenada, ou mesmo à calagem insuficiente (Dusi, 1992), isolamentos realizados de forma direta, a partir do líquido ou dos tecidos apodrecidos, resultaram sempre em colônias bacterianas. Existe, porém, certa polêmica com relação ao agente etiológico. Pereira et al. (1975b), Kimura et al. (1991)

e Robbs et al. (1992) associaram a fermentação interna dos frutos à bactéria *Erwinia carotovora* spp. *carotovora*. Entretanto, Pereira et al. (1975a), Rodrigues Neto et al. (1984) e Mariano et al. (1991) apresentam como agente causal *Xanthomonas melonis* (= *X. campestris* pv. *melonis*).

Embora, algumas vezes, ambas sejam nomeadas como doenças distintas em função do agente etiológico, os sintomas são bastante similares, tornando-se muito difícil distingui-las sem testes de laboratório.

As condições climáticas que favorecem a bactéria são temperatura e umidade relativa elevadas (Maringoni, 1997), bem como ferimentos ou traumatismo na casca do fruto devido aos tratos culturais, aos ataques de insetos, ao uso de ferramentas contaminadas na colheita e ao manuseio inadequado durante o armazenamento (Pereira et al., 1975b), uma vez que o patógeno penetra através de ferimentos. A disseminação ocorre por meio de respingos de chuva ou de irrigação, podendo viver saprofiticamente no solo e em restos de cultura (Maringoni, 1997).

A doença se manifesta, principalmente, nas épocas de colheita e armazenamento dos frutos, ocasiões em que estes se mostram mais vulneráveis à infecção bacteriana, influenciados por fatores relacionados à própria maturação (Pereira et al., 1975b).

Frutos aparentemente normais apresentam amolecimento interno progressivo da polpa, iniciando pela zona ao redor das sementes, evoluindo pouco a pouco em direção à casca (Fig.10), ocorrendo desprendimento das sementes e forte liquefação dos tecidos. Frutos aparentemente sem qualquer alteração externa, ao serem agitados, percebe-se um ruído de substância aquosa, razão de sua denominação de "barriga-d'água". Em seguida, os frutos tornam-se moles e apodrecidos, o que favorece a infestação por microrganismos secundários, terminando por inutilizar o fruto para o consumo (Rodrigues Neto et al., 1984).

Erwinia carotovora spp. *carotovora* foi isolada de frutos que exalavam forte odor desagradável, característico em fase avançada da doença (Pereira et al., 1975b). Entretanto, frutos infectados por *X. melonis*, antes ou após serem cortados, não exalavam mau cheiro (Pereira et al., 1975a; Mariano et al., 1991).

Fitobactérias pectolíticas, ao penetrarem o órgão vegetal, produzem pectinases que degradam enzimaticamente a lamela média, fazendo com que o tecido perca a rigidez, tornando-se mole. Posteriormente, ocorre fermentação, seguida da invasão do tecido infectado por organismos saprófitas, ocasionando o desprendimento de substâncias voláteis de odor desagradável.

Este quadro sintomatológico é explicado de maneira bastante simples por Romeiro (1995), que compara os tecidos de um órgão vegetal de reserva a uma parede de tijolos, em que os tijolos seriam as células e a argamassa a lamela média, cujo principal componente é a pectina. Sabe-se que as cadeias de ácido péctico são o principal "cimento" entre as células, estando presas uma às outras por "pontes" de cálcio e magnésio. Logo, a principal barreira contra a degradação enzimática pelo patógeno é construir ligações mais fortes (Kilary, 1976). Segundo Malavolta (1981), o alto suprimento de Ca aumenta a resistência à podridão-mole causada por *Erwinia*.

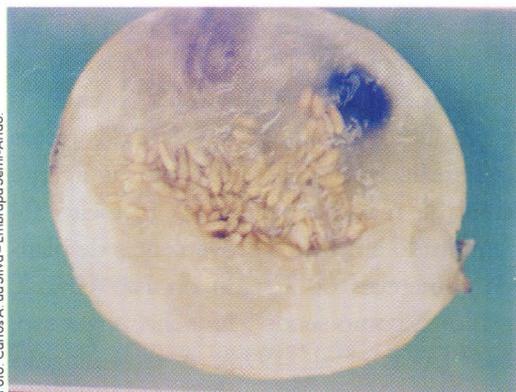


Fig.10. Fruto de melão com sintoma de fermentação interna provocada por *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora*.

Controle

Não se conhecem, ainda, medidas curativas eficientes. São sugeridas medidas preventivas de controle, baseadas nos princípios da evasão e regulação tais como:

- Evitar o plantio em períodos em que a colheita venha a coincidir com os períodos chuvosos.
- Escolher adequadamente o sistema de irrigação. Evitar a irrigação por aspersão, que produz um microclima favorável ao desenvolvimento do patógeno, bem como sua disseminação. Preferir a irrigação por sulcos ou gotejamento.
- Adubação equilibrada para evitar o excesso de nitrogênio e fornecer adequadamente o cálcio, por meio de calagem e adubação foliar com cálcio quelatizado.

Existem na literatura registros de resultados positivos do biocontrole in vitro da podridão mole em melão, utilizando-se *Pseudomonas fluorescens* (El-Hendawy et al., 1998). Apesar de serem dados ainda preliminares, in vitro, abrem a possibilidade para novos estudos buscando outras alternativas de controle mais eficientes desta enfermidade.

Mancha-aquosa-do-meloeiro – *Acidovorax avenae* ssp. *citrulli*

Esta bactéria demonstrou ser fator limitante na produção de melancia no sul do Mississippi (USA) em 1994, quando as perdas foram severas em todos os campos de produção, atingindo até 100% dos frutos comercializáveis. Recentemente, o agente causal da mancha aquosa do meloeiro foi identificado em frutos provenientes de plantios comerciais do Estado do Rio Grande do Norte, como sendo *Acidovorax avenae* ssp. *citrulli* (Assis et al., 1998). A disseminação desta bactéria precisa ser mais bem esclarecida, porém existem registros comprobatórios para a cultura da melancia de que *A. avenae* ssp. *citrulli* é transmitida através das sementes (Rane & Latin, 1992),

conseguindo sobreviver no solo apenas poucas semanas (Isakeit, 1997).

O quadro sintomatológico da mancha-aquosa se inicia com minúsculas lesões aquosas na epiderme dos frutos, evoluindo rapidamente em condições climáticas favoráveis, ficando toda a superfície do fruto tomada por pequenas manchas aquosas, dando a aparência de uma “catapora”, de onde provém o nome popular dado à doença. Estas manchas coalescem e o fruto apodrece completamente (Fig. 11).

Na parte aérea da planta, ocorrem sintomas semelhantes aos dos frutos: as folhas ficam cobertas por pontos aquosos, como se tivessem sido marcadas por inúmeras picadas de agulha. Estes crescem e tornam-se manchas aquosas que coalescem rapidamente, transformando-se em grandes manchas necróticas circulares.

Esta doença tem causado sérios prejuízos aos produtores e comerciantes de melão, principalmente quando associada às condições climáticas favoráveis de alta umidade relativa do ar e temperaturas amenas (Wall, 1989).

Apesar de não haver ainda resultados confirmatórios, esta bactéria pode estar associada às sementes de melão oriundas de plantios doentes.



Foto: Cícero B. Filho - Embrapa Semi-Árido.

Fig.11. Sintoma típico da mancha-aquosa do melão causada por *Acidovorax avenae* ssp. *citrulli*.

Controle

Existem, ainda, poucos estudos disponíveis acerca desta bactéria. Porém,

algumas medidas preventivas de controle poderão ser sugeridas como:

- Evitar plantio em períodos chuvosos.
- Pulverizações sistemáticas preventivas com cúpricos nos períodos mais favoráveis ao desenvolvimento da doença.
- Escolher adequadamente o sistema de irrigação, dando preferência àqueles que não produzem microclima favorável ao desenvolvimento e disseminação da bactéria como a aspersão. É mais recomendável a irrigação por sulcos ou por gotejamento.
- Evitar plantio sucessivo com cucurbitáceas.
- Eliminar plantas invasoras desta mesma família.
- Utilização de cultivares resistentes como pele-de-sapo e português (Assis et al., 1999).
- Uso de sementes sadias.

Existem trabalhos demonstrando que o tratamento térmico de sementes de melancia, por 20 minutos, a uma temperatura de 50°C, mostrou-se eficiente no controle de *A. avenae* ssp. *citrulli* (Wall, 1989). Seria interessante desenvolver trabalhos similares para a cultura do melão.

Crestamento-foliar/mancha-angular – *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*

A bactéria foi isolada de plantas de melão NET, cultivadas em estufa, apresentando sintomas de crestamento foliar, e foi identificada como sendo *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Ueno & Leite Junior, 1997). Esta bactéria é disseminada, principalmente, pelas sementes, por meio da água de chuva e de irrigação, por solos infestados, insetos, utensílios agrícolas e operários. Pode sobreviver por mais de 2 anos em sementes infectadas, restos de cultura, estacas e mourões, epifiticamente sobre diversas cucurbitáceas como a bucha e o melão-de-são-caetano. Temperaturas entre 24°C e 28°C, umidade relativa elevada, chuvas frequentes e a condensação de água na parte aérea das

plantas cultivadas em plasticultura favoreceu a sua ocorrência (Kurozawa & Pavan, 1997).

O quadro sintomatológico observado em melão NET cv. Bônus II foi de manchas encharcadas, inicialmente irregulares nos tecidos foliares que, com a evolução da doença, coalesceram tornando-se necróticos. Muitas vezes, o crescimento inicia-se pelas margens das folhas, atingindo grande parte do tecido foliar. Quando os sintomas foliares são severos, pode ocorrer invasão do pecíolo e do caule, causando a morte das plantas.

A doença mostrou-se, também, bastante severa em áreas experimentais no litoral piauiense (Viana & Athayde Sobrinho, 1998). Sousa et al., (1999b) a denominaram de mancha-angular, por apresentar, no início, manchas foliares encharcadas delimitadas pelas nervuras, dando-lhes um formato anguloso. Posteriormente, evoluem de encharcadas para necróticas, tornando-se pardas, podendo coalescer e necrosar extensa área foliar, o que irá refletir em baixa produção da cultura (Oliveira & Moura, 1995 e Kurozawa & Pavan, 1997) pela redução da área fotossintetizadora. Nos ramos e pecíolos, as lesões são alongadas, inicialmente escuras e oleosas, depois, também necrosam e podem apresentar um aspecto brilhante, devido ao exsudato na superfície da lesão. Nos frutos, as manchas são pequenas e oleosas no início, depois se tornam pardacentas, deprimidas e exsudam um líquido viscoso, o pus bacteriano. É comum estas lesões evoluírem para podridões moles, pois, além da ação do patógeno, a própria lesão é porta de entrada para diversos microorganismos secundários, agentes de podridões (Oliveira & Moura, 1995).

Controle

Algumas medidas de controle são indicadas a seguir:

- Rotação de culturas.
- Evitar irrigação excessiva.
- Fornecer adubação equilibrada, evitando excesso de nitrogênio e de matéria

orgânica. Promover uma adubação mais rica em potássio (Ponte, 1996).

- Tratamento de sementes com ácido láctico a 2% por 30 minutos e, depois, lavagem em água corrente, ou fazer imersão de sementes em uma mistura fungicida (thiram+benomyl) diluída em vinagre comercial a 3% por 30 minutos; após a secagem, semear sem lavar (Ponte, 1996).

Existem relatos na literatura de ocorrência de outras fitobacterioses do meloeiro no Brasil.

Crestamento-bacteriano – *Pseudomonas cichorii* (Beriam et al., 1997)

Esta doença foi observada em cultivos de melão realizados sob cobertura de plástico, sendo os sintomas verificados como lesões foliares, formando manchas-angulares e pardacentas no limbo foliar, seguidas de crestamento. Não foram observados sintomas em frutos.

Mancha-foliar – *Xanthomonas campestris* pv. *cucurbitae* (Robbs et al., 1981; Siqueira et al. 1985)

Sob condições favoráveis, pode ser bastante prejudicial à cultura do melão, especialmente por afetar a qualidade dos frutos.

Manchas-marrons – *Erwinia ananas* (Bruton et al., 1991)

Muito comum em melões do tipo 'Honeydew', causam lesões marrons-amareladas, firmes, com 4 cm de diâmetro, aproximadamente.

Podridão-mole – *Pseudomonas* sp. *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora* (Bernhardt et al., 1988)

Os sintomas apresentam-se, inicialmente, como áreas úmidas que se desenvolvem com rapidez, provocando amolecimento dos frutos até seu completo apodrecimento, sob condições favoráveis de alta temperatura e umidade.

Podridão-do-caule – *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora* (Schuerger & Batzer, 1993)

Esta bactéria causa podridão do caule e sintomas de murcha vascular em cultivos hidropônicos.

Crestamento-bacteriano – *Pseudomonas syringae* (Morris et al., 2000)

Tem sido reportada em todas as regiões produtoras de melão tipo 'Cantaloupe' da França, causando sérios prejuízos quando as condições climáticas estão favoráveis ao desenvolvimento da bactéria.

Murcha-bacteriana – *Erwinia tracheiphila* (Latin, 2000)

Doença comum em cultivos de melão na América do Norte. O quadro sintomatológico é caracterizado por progressivo murchamento da planta, que pode morrer dentro de poucos dias. O patógeno é transmitido por um besouro, que leva a bactéria em seu aparelho digestivo, inoculando plantas sadias

ao se alimentar delas. Portanto, a principal medida de controle tem como alvo este inseto vetor.

DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATÓIDES

Galhas – *Meloidogyne* ssp.

Esta doença, com sintoma de hiperplasia ou galhas em raízes (Fig. 12), é causada pelo grupo de nematóides mais comum em áreas produtoras, por causa da sua vasta disseminação nas áreas de cultivo, causando prejuízos significativos, não só no meloeiro, como em várias outras culturas de importância econômica na região.

- Efetuar adubação com matéria orgânica.
- Dar um período de pousio, mantendo o solo sem vegetação e sem irrigação e revolvê-lo periodicamente.



Fig.12. Raízes de meloeiro com sintomas de *Meloidogyne* ssp.

Foto: Cleandro B. Filho - Embrapa Semi-Árido

Controle

Como medidas preventivas, indicam-se:

- Selecionar áreas de cultivo livres do patógeno, fazendo previamente um plantio com cenoura, cultura que, além de ser bastante suscetível, é armadilha por ser atrativa a este nematóide, para observação do desenvolvimento de raízes em alguns pontos da área. Dessa forma, é possível avaliar a presença ou ausência de nematóides em termos de incidência ou mesmo, de nível de gravidade.
- Fazer araçoões, mais ou menos 10 dias antes do plantio, para expor os nematóides às condições adversas de radiação solar.
- Basear as adubações em análise do solo.
- Eliminação dos restos de cultivo mediante a queima logo após a colheita.
- Fazer rotação de culturas com plantas armadilhas como *Crotalaria spectabilis* e cenoura.

DOENÇAS VIRÓTICAS

Watermelon mosaic virus (WMV) 1 e 2

Cucumber mosaic virus (CMV)

Outras

Vários tipos de viroses afetam as cucurbitáceas, prejudicando sensivelmente a produção de forma quantitativa e qualitativa (Fig. 13 e 14).

Não existe tratamento curativo para virose, uma vez que a planta fica codificada a reproduzir as partículas do vírus. Portanto, as medidas de controle são preventivas e culturais, ligadas aos cuidados nas manipulações dentro da plantação, tais como:

- Utilizar cultivares resistentes.
- Usar sementes sadias (certificadas) – não aproveitar sementes de cultivo anterior.

- Escolher a época de plantio de forma que o ciclo não ocorra durante todo o período quente, favorável aos insetos vetores como o pulgão e a mosca-branca.
- Escolher a área nova longe de cultivos velhos.
- Eliminar todas as plantas nativas da periferia da área.
- Eliminar as plantas que apresentarem os sintomas da doença, a fim de diminuir a fonte de inoculo.
- Controlar os insetos.
- Evitar ferimentos nas plantas.
- Manter o cultivo limpo, ou seja, sem invasoras, fazendo as capinas.
- Evitar plantar a jusante de ventos que venham de áreas com cucurbitáceas.
- Dosar a adubação e a irrigação conforme a necessidade das plantas, por meio de informações de análise de solo e de monitoramento da umidade solo por tensiômetro, a fim de evitar excessos.
- Pulverizar com fungicidas do grupo dos benzimidazois, que oferecem bons resultados.
- Eliminar sempre os restos de cultura, mesmo que se tenha decidido abandonar o cultivo, o que também deve ser realizado logo após a colheita.

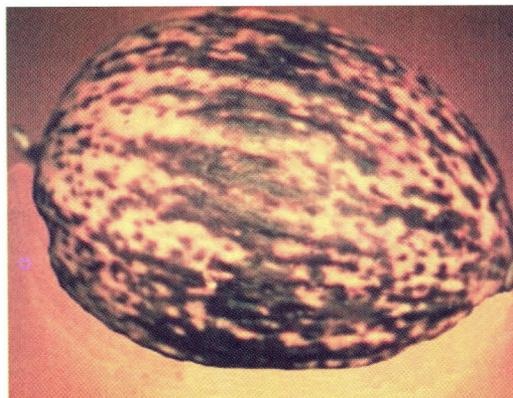


Foto: Cicero B. Filho - Embrapa Semi-Arido.

Fig.13. Frutos de meloeiro deformados por virose.



Foto: Cicero B. Filho - Embrapa Semi-Arido.

Fig.14. Folhas de meloeiro deformadas por virose.