

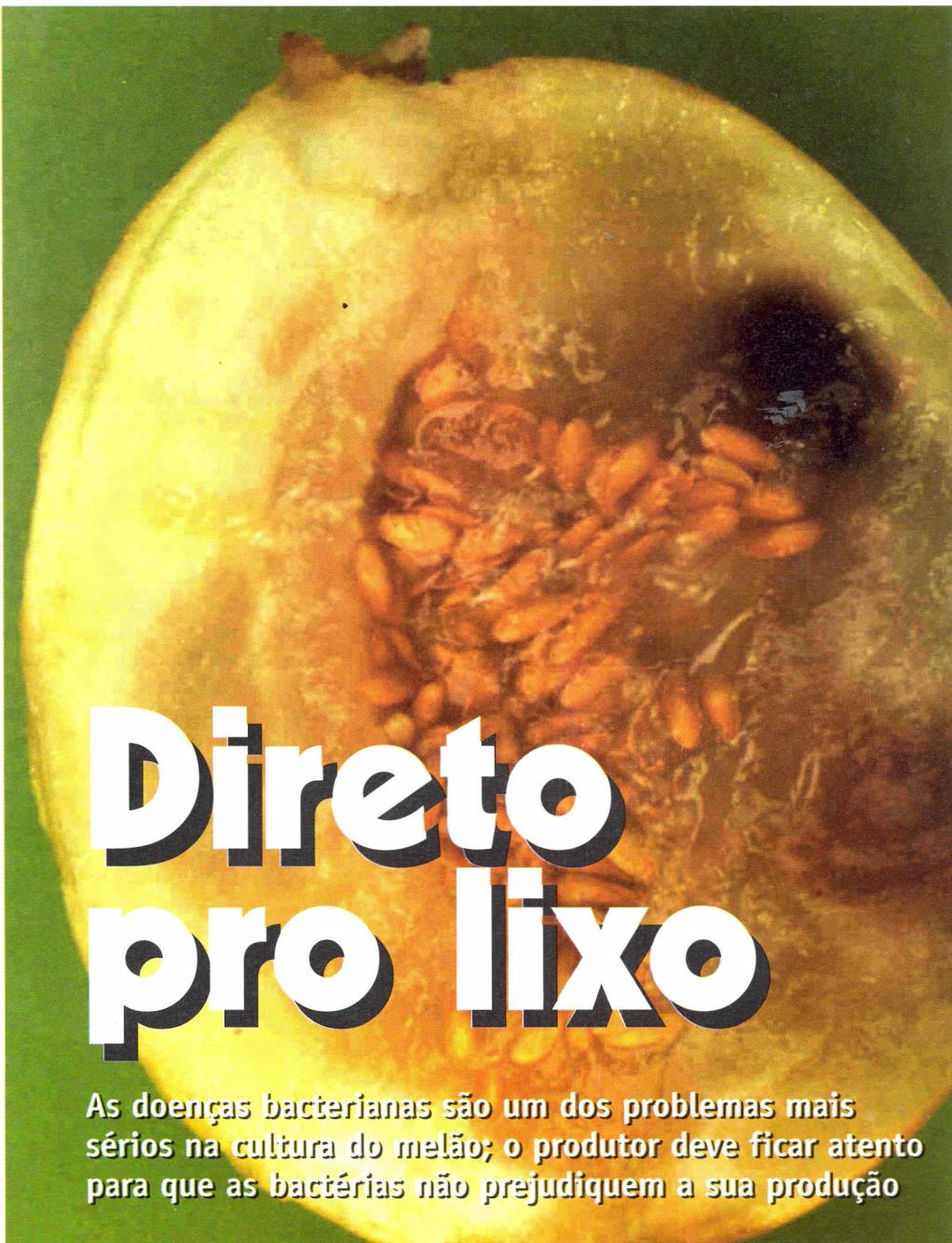
Um dos mais sérios problemas da cultura do melão é a fermentação interna dos frutos (*Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora* - *Xanthomonas melonis*), também conhecida por barriga-d'água, que causa perdas substanciais na produção.

Empiricamente atribuída ao excesso de adubação nitrogenada, ou mesmo à calagem insuficiente (Dusi, 1992), isolamentos realizados diretamente a partir do líquido ou dos tecidos apodrecidos, resultaram sempre em colônias bacterianas, existindo 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* subsp. *carotovora*, enquanto que Pereira *et al.* (1975a), Rodrigues Neto *et al.* (1984), Mariano *et al.* (1991) e Robbs *et al.* (1992) citam como agente causal *Xanthomonas melonis* (= *X. campestris* pv. *melonis*). Embora, algumas vezes, 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 fermentos ou traumatismo na casca do fruto devido aos tratos culturais, ataque de insetos, uso de ferramentas contaminadas na colheita e manuseio inadequado durante o armazenamento (Pereira *et al.*, 1975b). A disseminação ocorre através 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 a própria maturação (Pereira *et al.*, 1975b). Frutos aparentemente normais apresentam amolecimento interno progressivo da polpa, iniciando-se pela zona ao redor das sementes, gradativamente evoluindo em direção à casca, ocorrendo desprendimento das sementes e forte liquefação dos tecidos.

Embrapa Semi-Arido



Direto pro lixo

As doenças bacterianas são um dos problemas mais sérios na cultura do melão; o produtor deve ficar atento para que as bactérias não prejudiquem a sua produção

Frutos aparentemente sem qualquer alteração externa, ao serem agitados, apresentam um ruído de substância aquosa, razão por que recebe a denominação de "barriga-d'água". Em seguida, os frutos tornam-se moles e apodrecidos, favorecendo a infestação por microorganismos secundários, terminando por inutilizar o fruto para o consumo (Rodrigues Neto *et al.*, 1984). *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* foi isolada de frutos em fase avançada da doença, que

exalavam forte odor desagradável característico (Pereira *et al.*, 1975b), enquanto que 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

A doença se manifesta principalmente nas épocas de colheita e armazenamento dos frutos

... re fermentação, seguida de invasão do tecido infectado por organismos saprófitas, ocasionando o desprendimento de substâncias voláteis de odor desagradável.

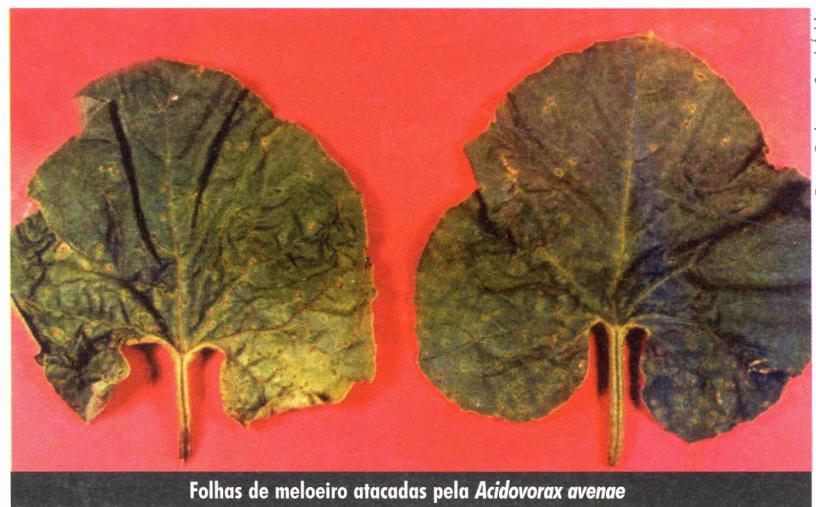
Esse quadro sintomatológico é explicado de maneira bastante simples por Romeiro (1995), que compara os tecidos de um órgão vegetal de reserva a uma parede de tijolos, onde os tijolos seriam as células e a argamassa a lamela média, cujo principal componente é a pectina. Sabe-se que a cadeia de ácido pectíco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

Frutos aparentemente sem qualquer alteração externa, ao serem agitados, apresentam um ruído de substância aquosa, razão por que recebe a denominação de "barriga-d'água"

MEDIDAS DE CONTROLE

Não se conhecem, ainda, medidas curativas eficientes. Sugere-se medidas de controle preventivo, baseado 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 micro-



Folhas de meloeiro atacadas pela *Acidovorax avenae*

clima favorável ao desenvolvimento do patógeno, bem como sua disseminação;

- preferir a irrigação por sulcos ou gotejamento;
- adubação equilibrada;
- evitar o excesso de nitrogênio e fornecer adequadamente o cálcio, através 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 dessa enfermidade.

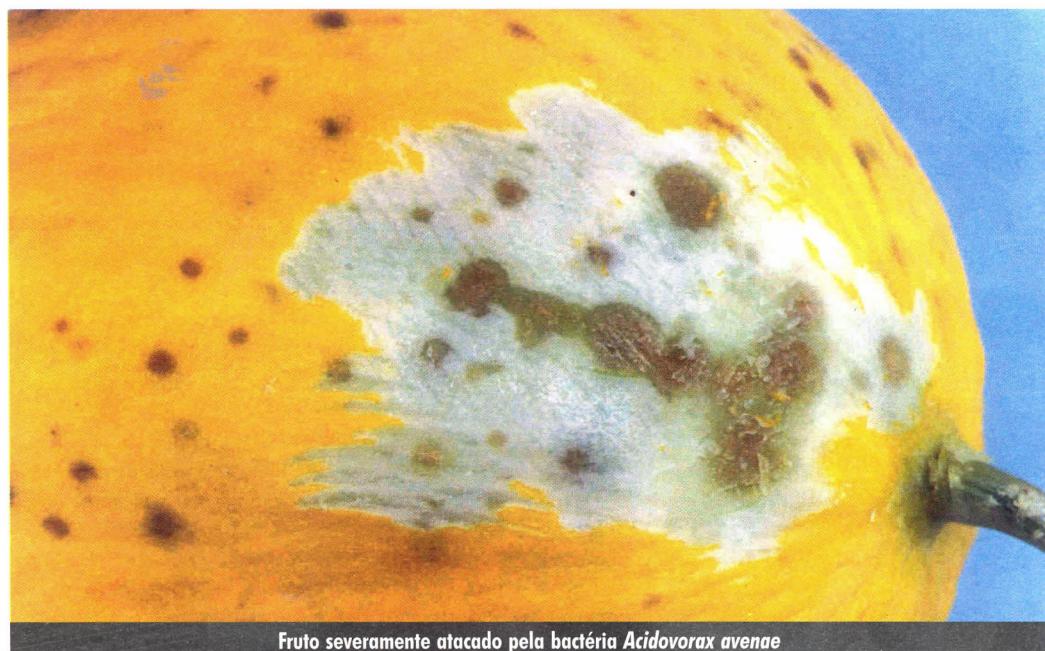
MANCHA AQUOSA DO MELOEIRO

Acidovorax avenae subsp. *citrulli*

Essa bactéria foi citada como fator limitante na produção de melancia no Sul do Mississippi (USA) em 1994, onde 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* subsp. *citrulli* (Assis *et al.*, 1998; Assis *et al.*, 1999). A disseminação dessa bactéria precisa ser melhor esclarecida, porém existem registros comprobatórios para a cultura da melancia de que *A. avenae* subsp. *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 "capitona", de onde provém o nome popular dado à doença. Essas manchas coalescem e o fruto apodrece completamente.

Na parte aérea da planta, ocorrem sintomas semelhantes aos frutos, onde as folhas ficam cobertas por pontos aquosos, como se tivessem sido marcadas por inúmeras picadas de agulha. Estes crescem tornando-se manchas aquosas, que rapidamen-



Fruto severamente atacado pela bactéria *Acidovorax avenae*

te coalescem, transformando-se em grandes manchas necróticas circulares.

Essa 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, essa bactéria pode estar associada às sementes de melão oriundas de plantios doentes.

CONTROLE DA BACTÉRIA

Existem, ainda, poucos estudos disponíveis com essa 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 dessa 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* subsp. *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 identificada como sendo *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Ueno & Leite Junior, 1997). Essa bactéria é disseminada principalmente pelas sementes, através da água de chuva e irrigação, solos infestados, insetos, utensílios agrícolas e operários. Pode sobreviver por mais de dois anos em sementes infectadas, restos de cultura, estacas e mourões, epifiticamente sobre diversas cucurbitáceas como a bucha e o melão-de-são-caetano. Sua ocorrência é favorecida por temperaturas entre 24 e 28°C, umidade relativa elevada, chuvas freqüentes e a condensação de água na parte aérea das plantas cultivadas em plasticultura (Kurozawa & Pavan, 1997).

O quadro sintomatológico observado em melão NET cv. Bônus II, foi inicialmente manchas encharcadas irregulares dos tecidos foliares que, com a evolução da doença, coalesceram tornando-se necróticos. Muitas vezes, o crestamento inicia-se pelas margens das folhas, atingindo grande parte do tecido foliar. Quando os ...

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)

O patógeno é transmitido por um besouro, que leva a bactéria em seu aparelho digestivo, inoculando plantas sadias ao se alimentar

Embrapa Semi-Árido



Frutos apresentando níveis diferentes de danos diferentes ocasionados por bactérias

... sintomas foliares são severos, pode ocorrer invasão do pecíolo e 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.*, (1999) 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 (Kurozawa & Pavan, 1997; Oliveira & Moura, 1995) pela redução da área fotosintetizadora. Nos ramos e pecíolos, as lesões são alongadas, inicialmente escuras e oleosas, depois também ne-

crosam e podem apresentar um aspecto brilhante, devido ao exsudato na superfície da lesão. Nos frutos as manchas são pequenas e oleosas no início, depois tornam-se pardacentas, deprimidas e exsudam um líquido viscoso, o pus bacteriano. É comum essas 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).

COMO CONTROLAR

- Rotação de culturas;
- evitar irrigação excessiva;

• fornecer adubação equilibrada, evitando excesso de Nitrogênio e matéria orgânica.

• promover uma adubação rica em potássio (Ponte, 1996);

• tratamento de sementes com ácido lático 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 e, após a secação, 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)

Essa doença foi observada em cul-

tras fitobacterioses na cultura do meloeiro, como:

MANCHAS MARRONS

Erwinia ananas (Bruton *et al.*, 1991)

Muito comum em melões do tipo "honeydew", causando lesões marrons amareladas, firmes, com 4cm de diâmetro, aproximadamente.

PORIDÃO MOLE

Pseudomonas sp.

Erwinia carotovora subsp. *carotovora* (Bernhardt *et al.*, 1988)

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

PORIDÃO DO CAULE

Erwinia carotovora subsp. *carotovora* (Schuerger & Batzer, 1993)

Essa 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. Portanto, a principal medida de controle tem como alvo esse inseto vetor.

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.

Em outros países são citadas ou-

Selma de Holanda Tavares,
Embrapa Semi-Árido