

## Podridão de Frutos e Cancro dos Ramos Causados por *Cryptosporiopsis perennans* nas Macieiras

Nas podridões constatadas até o presente no Brasil, em pós-colheita, têm sido levantadas doenças que podem ter diferentes origens:

1) causadas por fungos associados às podridões de verão que iniciam a infecção pela penetração direta da epiderme, em pré-colheita, durante o desenvolvimento dos frutos e que permanecem latentes até a fruta atingir a maturação dentro das câmaras frigoríficas ou durante o transporte e a comercialização (*Colletotrichum* spp e *Botryosphaeria* spp);

2) organismos que infectam a fruta durante a colheita ou ainda durante o manuseio, a conservação e/ou o transporte das maçãs (*Penicillium*, *Alternaria*, *Botrytis cinerea*, *Mucor* e *Rhizopus*). Nesse grupo, com exceção de *B. cinerea*, todos os outros patógenos citados infectam as maçãs a partir de ferimentos da fruta. Neste trabalho, é descrita outra doença que está presente em pomares do Rio Grande do Sul e Santa Catarina causada por *Cryptosporiopsis perennans*.

**Levantamento da doença:** Nos ciclos vegetativos de 1995 e 1996, um sintoma diferente daqueles conhecidos ou relatados previamente no Brasil foi constatado em maçãs colhidas em pomares das regiões de Tainhas, Caxias do Sul, Vila Oliva e Vacaria, RS e em Fraiburgo, SC.

Maçãs 'Fuji' e 'Golden Delicious' desses locais, coletadas do refugo da colheita e do descarte da seleção de frutas após cinco meses de frigidificação, foram estudadas visando caracterizar e identificar o agente causal do sintoma constatado neste material conhecido como 'Olho de boi'. Após o isolamento feito a partir dos tecidos lesionados as culturas foram identificadas, e após o cumprimento dos postulados de Koch e a confirmação pelo Centralbureau voor Schimmelcultures na Holanda, identificou-se como agente causal dessa doença o fungo *Cryptosporiopsis perennans*.

A análise do refugo das maçãs frigidificadas de quatro pomares feita no ciclo 1999-2000 mostrou a importância crescente de *C. perennans*. Perdas pelo 'Olho de boi' foram constatadas em pomares do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, constituindo entre 13% e 16% do total de frutos do refugo.

**Descrição dos sintomas da doença:** A podridão 'Olho de boi' de maçãs se inicia como uma pequena pinta marrom-clara que, posteriormente, se desenvolve até normalmente atingir 0,5 cm a 3,0 cm e, raramente, 5,0 cm de diâmetro (Fig.1). As lesões são circulares, ligeiramente deprimidas, às vezes com halo marrom-avermelhado de intensidade variável e o centro com a epiderme de cor

### Autores

Rosa Maria  
Valdebenito Sanhueza  
Eng. Agrôn., PhD,  
Rua Livramento, 515,  
CEP 95700-000  
Bento Gonçalves, RS



amarelada (Fig. 2). A polpa colonizada é marrom-amarelada firme, ligeiramente seca e farinhenta no início e, às vezes, esse setor é circundado por tecidos úmidos de cor marrom (Fig. 3).

A podridão constata-se em pré-colheita nas maçãs previamente lesionadas pelo granizo ou por insetos (Fig. 4) ou após a frigorificação. Pode ser iniciada ao redor de lenticelas e rachaduras da epiderme, por ferimentos, ou ainda se desenvolver a partir dos carpelos, da abertura calicinal ou na base do pedúnculo (Fig. 5 e 7). Nas lesões maiores de 1 cm de diâmetro, verifica-se que a epiderme se racha como consequência da desidratação dos tecidos colonizados pelo patógeno (Fig. 5). No centro das podridões, podem ser observados pontos pretos que correspondem aos acérvulos, estruturas de frutificação do patógeno que contêm os conídios (Fig. 6).

Nos pomares com frutas que apresentam esses sintomas, geralmente encontram-se cancrios do tronco e dos ramos com anéis concêntricos de tecidos sobressalentes e, nas margens, a epiderme se solta dando o aspecto de papel (Fig. 8). Essa última característica é semelhante à descrita para os cancrios causados por *Botryosphaeria dothidea*. Os tecidos dos ramos afetados são de cor marrom-amarelada e podem ser observados ao redor dos cancrios e no cerne dos ramos e do tronco (Fig. 9 e 10). Essa característica é facilmente detectável durante a poda. Nos pomares afetados, observá-se também a morte de esporões nos ramos das macieiras que têm os tecidos internos de cor marrom (Fig. 11). A infecção desses órgãos pode se alastrar aos ramos e tronco. Na superfície dos cancrios, também podem ser observados os acérvulos do patógeno.

**Características da doença:** A doença de maçãs, conhecida nos Estados Unidos da América com o nome de 'Olho de boi', é causada pelos fungos *C. perennans* e *C. curvispora*. Estudos de comparação de isolados dessas duas espécies não são conclusivos quanto à definição de diferenças marcantes quanto à morfologia do fungo e aos sintomas causados por ambas nas maçãs. As

características diferenciais são baseadas no fato de *C. curvispora* formar no hospedeiro conídios com curvatura maior que em *C. perennans*, e da infecção das plantas da primeira espécie ser mais dependente da ocorrência de ferimento prévio, enquanto a segunda tem penetração direta.

As espécies de *Cryptosporiopsis* foram inicialmente citadas como as fases imperfeitas de *Pezicula malicorticis* (*C. curvispora*) e de *Neofabrea perennans* (*C. perennans*), agentes causais de doenças descritas na década de 1930 como antracnose e cancro perene, respectivamente. Ambas espécies causam sintomas iguais nos frutos. A descrição dos cancrios da primeira foi feita no início de 1900 na região Noroeste dos Estados Unidos de América, e a segunda foi relatada, em 1925, com o nome de 'falsa antracnose' e, posteriormente, citada como 'cancro perene'. Esse último sintoma ocorreu em áreas de Oregon, Washington e de British Columbia. Na revisão taxonômica da fase sexuada desse patógeno, ficou estabelecido que a espécie é *Pezicula malicorticis* (Jacks.) Nannf. e tem como sinônimo *Neofabrea perennans*. A fase sexuada desse patógeno tem sido constatada, em vários países, nos cancrios dos ramos com dois ou mais anos, mas no Brasil não foi encontrada até o presente.

A discussão sobre o agente etiológico do complexo antracnose-cancro perene ainda continua, visto que a variabilidade dentro de cada espécie dificulta a definição individual, sugerindo-se que seja uma doença que desenvolve sintomas mais ou menos variáveis dependendo da região edafoclimática onde ocorre.

A infecção dos ramos e tronco das macieiras pode ser iniciada nas lesões causadas por frio ou calor, nos ferimentos da poda ou da inserção do pedúnculo e nas galhas causadas pelo pulgão lanígero. O patógeno pode sobreviver nos frutos com podridão que caem no chão no fim do verão, e o inóculo desenvolvido neles infectará a planta após as chuvas. Os conídios desenvolvidos nos

acérvulos são disseminados pelos respingos de chuva e pelo vento, após períodos prolongados de chuvas e podem infectar frutos e ramos das macieiras durante o ciclo todo. Nas regiões onde a fase sexuada é encontrada, a disseminação dos ascosporos ocorre a longa distância e é feita pelo vento. Nos pomares, o fungo sobrevive nos cancos, e a infecção dos frutos pode ocorrer a temperaturas entre 10°C e 26°C, mas o melhor para esse processo é ao redor de 20°C. A podridão da fruta ocorre em períodos chuvosos com temperatura amena (18°C-20°C), mas, após a infecção, continua a se desenvolver nas maçãs frigorificadas a 0°C na medida que avança a maturação. Não há infecção por contato de maçãs doentes e saudáveis. O efeito de chuvas frequentes, além de eliminar a proteção química, disponibiliza e dispersa o inóculo e ainda aumenta a suscetibilidade das maçãs à infecção.

**Descrição do patógeno:** Os isolados associados às lesões dos ramos e das maçãs, coletadas no RS e SC, apresentaram colônias de desenvolvimento lento, ligeiramente incrustadas no meio, inicialmente de cor branca e, posteriormente, creme-amarelada ou rosa, com micélio aéreo e pigmentação amarela-avermelhada escura difusível no meio de cultura. No meio de cultura BDA, as colônias cresceram 2 cm a 3 cm após 10 dias a 22°C. Os microconídios se desenvolveram em acérvulos escuros produzidos no meio de cultura, sendo hialinos, unicelulares e com tamanho de 1,17 x 0,41µm, e os conídios retirados dos acérvulos desenvolvidos nos frutos foram oblongos e retos. Essas características correspondem à descrição de *Cryptosporiopsis perennans*, agente causal da doença conhecida como cancro perene das macieiras e ao sintoma das maçãs, conhecido como "Olho de boi", nos Estados Unidos de América (EUA) e de 'Gloeosporium' na Europa.

O patógeno foi relatado em várias regiões de EUA, da Dinamarca, da Holanda, da Nova Zelândia e da Inglaterra e também pode infectar diferentes

espécies de *Malus*, pessegueiro, pereira, marmeleiro, cerejeira, entre outras plantas.

**Controle da doença:** As práticas de controle do cancro perene devem incluir, preferentemente, a redução do inóculo pela eliminação dos cancos cortando-se os ramos até se observar tecidos saudáveis e inibir o desenvolvimento de galhas nas plantas. Os cortes devem ser protegidos por uma pasta fungicida. É constatado, porém, que essas medidas trazem retorno em pomares com infecção leve, mas não naqueles com grande incidência da doença. Resultados de pesquisas desenvolvidas, na região Noroeste de USA, mostraram que os tratamentos cúpricos feitos no outono não têm efeito sobre os cancos causados por *C. perennans* e, na Polônia, observou-se que os benzimidazóis reduzem essas lesões. No Estado de Washington, EUA, recomenda-se, para o controle dessa doença no campo, a adoção de medidas de profilaxia e aplicações de fungicidas imediatamente após a queda de pétalas e um ou dois tratamentos adicionais antes da colheita. Os produtos citados para essas pulverizações de macieiras são o captan, os ditiocarbamatos e os benzimidazóis. No Estado de Washington, o manejo da doença permite aplicações de ziram até um dia antes da colheita. Nos países europeus, a recomendação inclui a proteção das plantas com captan e com benzimidazóis em pré-colheita. O controle de infecções latentes é considerado pouco eficaz, já que o inóculo é protegido nas lenticelas, mas reduções consideráveis da podridão foram obtidas pela imersão de maçãs em suspensões com 300 ppm de tiabendazole ou de benomil em pós-colheita. Avaliações da sensibilidade aos fungicidas de isolados de *C. perennans* obtidos no Brasil, em condições controladas mostraram que o benomil e o iprodione, em menor grau, controlam o patógeno. Os resultados quanto ao primeiro fungicida são concordantes com dados de literatura mas não foram encontrados relatos de controle do patógeno pelo segundo. Esse fungicida é largamente usado em pós-colheita de maçãs no Brasil.

As recomendações de controle químico definidas em outros países são difíceis de utilizar no Brasil, já que não é permitido o uso na macieira do ziram em pré-colheita, nem o benomil em pós-colheita, e as aplicações dos ditiocarbamatos registrados não podem ser feitas na última semana antes da colheita. Variações quanto à suscetibilidade de cvs foram relatadas mostrando-se que, após a inoculação artificial, a cv. Golden Delicious foi menos suscetível que as cvs. resistentes a *Venturia inaequalis*, Priam, Prima e Priscilla.

Para diminuir as perdas causadas pela doença, recomenda-se a detecção precoce da doença pela desinfestação dos frutos e sua estocagem por 30 dias em câmara úmida e temperatura de 20°C.

Visto que o ambiente descrito como propício para a doença ocorre com freqüência durante a colheita da cultivar 'Fuji', cultivar que corresponde aproximadamente a 40% das macieiras cultivadas no Brasil, será necessário definir medidas de manejo para diminuir as perdas e a disseminação do patógeno.

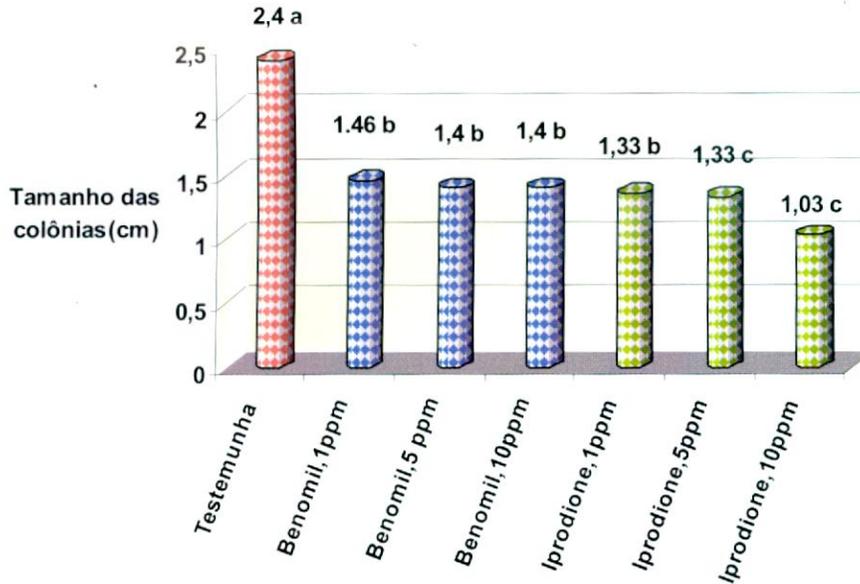
O controle dessa doença poderá ser feito com um conjunto de práticas gerais usadas em outros países até que a pesquisa mostre outras opções. Estas recomendações são:

- ♦ Adoção de medidas profiláticas para eliminar os focos de inóculo. Para isso deverá ser feita a remoção dos ramos ou das plantas severamente atacadas com cancrios e dos frutos infectados, logo após a colheita, para evitar o aumento e disseminação de inóculo a partir desses tecidos.
- ♦ A proteção dos cortes de poda com tinta plástica e benzimidazois.
- ♦ Uso de ditiocarbamatos, captan e benzimidazois registrados no Brasil para o manejo de doenças de verão da macieira, alternando-os e mantendo criteriosamente a proteção das plantas nas três semanas anteriores da colheita.
- ♦ Manejo de plantas e do pomar que propicie o desenvolvimento de plantas equilibradas quanto ao vigor. Isso evitará a ocorrência de longos períodos de molhamento nas plantas e aumentará a eficácia das pulverizações com fungicidas.
- ♦ A detecção precoce da infecção latente em pré-colheita, desinfetando os frutos com álcool 70% e hipoclorito de sódio 1,5% em seqüência e, após enxágüe e secagem, a estocagem deles a 20°C-24°C. Os lotes mais infestados não deverão ser frigorificados, destinando-se à comercialização para evitar o avanço da maturação e com isso o desenvolvimento da podridão.
- ♦ Colheita no estágio de maturação recomendado e frigorificação com baixo oxigênio (1%).

## Referências Bibliográficas

- BONETI, J.I. da S.; RIBEIRO, L.G.; KATSURAYAMA, Y. **Manual de identificação de doenças e pragas da macieira**. Florianópolis: Epagri, 1999. 149 p.
- BORECKI, H. ; BORECKI, Z.; MILLIKAN, D.F. Control of apple scab, bitter rot and sawfly in Poland with the use of some newer fungicides. **Plant Dis. Rpt.**, v.55, p.828-831, 1971
- BORECKI, Z.; CZYNCZYK, A; MILLIKAN, D.F. Susceptibility of several cultivars of apple to bark canker fungi. **Plant Dis. Rpt.**, v.62, p. 817-829, 1978.
- DUGAN, F.M.; GROVE, G.G.; ROBERTS, J.D. Comparative studies of *Cryptosporiopsis curvispora* and *C. perennans*. 1. Morphology and pathogenic behavior. **Mycologia**, v.85, n.4, p. 551-564, 1993.
- EDNEY, K.L. Some experiments with thiabendazole and benomil as post harvest treatments for the control of storage rots of apples. **Plant Pathol.**, v.19, p.189-193, 1970.
- EDNEY, K.L., TAN, A.M.; BURCHILL, R.T. Susceptibility of apples to infection by *Gloeosporium albrum*. **Ann. Appl. Biol.**, v. 86, p.129-132, 1977.
- GUTHRIE, E.J. The occurrence of *Pezizula alba* sp. nov. and *P. malicorticis*, the perfect stage of *Gloeosporium album* and *G. perennans* in England. **Brit. Mycol. Soc. Trans.**, v. 42, p.502-506, 1959.
- JONES, A ; ALDWINCKLE, H.L. (eds). **Compendium of apple and pear diseases**. St. Paul American Phytopathological Society. 1990.
- KIENHOLZ; J.R. Control of bull's eye rot of apple and pear fruits. **Plant.Dis.Rpt.**, v. 40, p.872-877, 1956.
- OGAWA, J.M ; ENGLISH, H. **Diseases of temperate zone tree fruit and nut crops**. Oackland: University of California, 1991. 461p.
- SHARPLES, R. The perfect stage of *Gloeosporium perennans* in apple trees. **Plant Pathol.**, v.11, p.180-182, 1962.
- VALDEBENITO SANHUEZA, R.M. **Podridões de maçãs frigorificadas: guia para diagnóstico**. Bento Gonçalves: EMBRAPA CNPUV; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 20p.
- VALDEBENITO SANHUEZA, R.M. Características da doença 'Olho de boi' e do cancro perene das macieiras causada por *Cryptosporiopsis perennans*. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 4, 2001, Fraiburgo, SC. **Anais...** Caçador, SC: Epagri, 2001, 180p.

**Gráfico 1. Sensibilidade "in vitro" de *Cryptosporiopsis perennans* aos fungicidas benomil e iprodione**



**Gráfico 2. Incidência de podridões nas maçãs 'Fuji' frigorificadas (2000)**

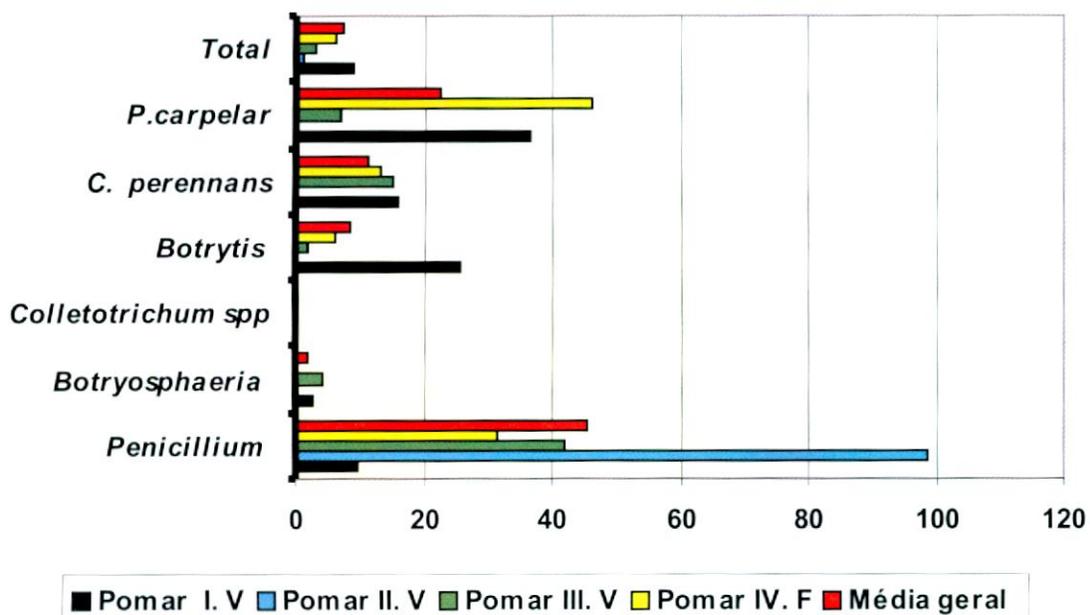




Fig 1. Lesões Iniciais de "Olho de Boi" em maçãs inoculadas.



Fig 2. Lesões Iniciais de "Olho de Boi" com o centro amarelo, margens marrom e polpa com cavernas.

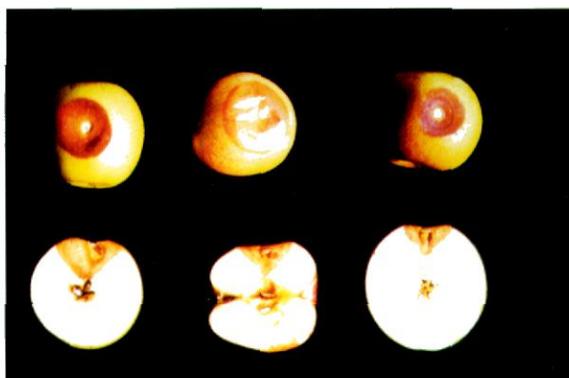


Fig 3. Podridão "Olho de Boi" com o centro amarelo, margens marrom e polpa com cavernas.



Fig 4. Podridões "Olho de Boi" iniciadas em um dano por inseto e na cavidade pecuncular.



Fig 5. Podridão "Olho de Boi" afetando a cavidade peduncular de maçãs refrigeradas.



Fig 6. Diferentes sintomas causados em maçãs por *C. perennans* e desenvolvimento de uma massa de acérvulos no centro de uma lesão.



Fig 7. Podridão carpelar seca amarela e desidratada causada por *C. perennans*.



Fig 8. Cancro causado por *C. perennans* com desprendimentoda epiderme (Cancro papel)



Fig 9. Tecidos de avanço do cancro causado por *C. perennans*.



Fig 10. Sintoma interno nos ramos afetados pelo cancro de macieiras causado por *C. perennans*.



Fig 11. Centros de frutificações de macieiras infectadas por *C. perennans*.

Colaboração:

**Bayer** 

**Proteção das Plantas**

**Circular  
Técnica, 29**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Uva e Vinho**  
Rua Livramento, 515 C.Postal 130  
95700-000 Bento Gonçalves, RS  
Fone: (0xx)54 451-2144  
Fax: (0xx)54 451-2792  
[http:// www.cnpuv.embrapa.br](http://www.cnpuv.embrapa.br)



1ª edição  
1ª impressão (2001): 500 exemplares

**Comitê de  
Publicações**

Presidente: *Gilmar Barcelos Kuhn*  
Secretário-Executivo: *Nêmora G. Turchet*  
Membros: *Gildo A. da Silva e Francisco Mandelli*

**Expediente**

Revisão do texto: *Rosa Mística Zanchin*  
Tratamento das ilustrações: *Rosa Maria Valdebenito Sanhueza*