

66

Circular
TécnicaBento Gonçalves, RS
Dezembro, 2006

Autores

Rosa Maria Valdebenito Sanhueza
Pesquisadora
Embrapa Uva e Vinho,
Caixa Postal 130,
CEP 95700-000
Bento Gonçalves, RS

Marta Maffioletti
Estagiária, UDESC,
Caixa Postal 281,
CEP 88502-970
Lages, SC

Carla Cassols Comparim
Estagiária, UNIPLAC,
Campus Vacaria,
Vacaria, RS

Jôse Krasniak
Estagiária, UCS,
Caixa Postal 281,
CEP 88502-970
Lages, SC

Amauri Bogo
Professor, UDESC,
Av. Madre Boaventura,
2007
CEP 88035-001
Florianópolis, SC

Rafael Arcari
Estagiária,
Embrapa Uva e Vinho
Caixa Postal 130,
CEP 95700-000
Bento Gonçalves, RS

Características e controle da podridão “olho de boi” nas maçãs do Sul do Brasil

Nas doenças de verão da macieira que causam podridão de frutos no Brasil as mais importantes são a podridão branca (*Botryosphaeria dothidea*, sinn. *B. berengeriana*), a podridão amarga (*Colletotrichum gloeosporioides*, *C. acutatum*), e a podridão “olho de boi” (*Cryptosporiopsis perennans*). As três ocorrem em todas as cultivares e tornam-se mais evidentes quando a fruta atinge a maturação e diminuem os mecanismos de resistência. Isto ocorre no período próximo da colheita o que exige maiores cuidados quanto ao uso de fungicidas para evitar a colheita de maçãs com resíduos não permitidos. Em anos com verões chuvosos, longos períodos de molhamento e temperaturas médias entre 15°C a 22°C, estas podridões causam perdas elevadas tanto nas cultivares tardias como nas de maturação precoce, mesmo nos pomares com proteção química durante todo o ciclo. Os sintomas destas doenças podem ser constatados no campo, durante a frigidificação e na comercialização da fruta.

Neste grupo de doenças, a podridão “olho de boi” vem causando perdas crescentes no Sul do Brasil. As informações sobre a epidemiologia e controle da doença ainda são poucas. O agente causal desta podridão, *Cryptosporiopsis perennans*, foi identificado no Brasil e sua posição taxonômica foi confirmada no Instituto de Micologia da Holanda (CBS). A presença deste patógeno foi documentada somente em 1996. Entretanto, supõe-se que o fungo tenha se estabelecido no país com antecedência à constatação visto que ele tem sido isolado de cancrios antigos de macieiras com mais de 20 anos. Contudo, é provável que de igual forma que outras regiões do mundo que registraram a presença desta doença em pomáceas, outras espécies de *Cryptosporiopsis* ocorram no país. Isto somente poderá ser definido em levantamentos mais abrangentes que os feitos até o presente.

A dificuldade e demora na identificação desta doença no país pode ser atribuída ao fato desta podridão ser detectável mais facilmente em pós-colheita e que as lesões causadas por *Cryptosporiopsis perennans* nos frutos podem ser colonizados secundariamente por *Penicillium expansum* (mofo azul) o que pode ter dificultado a diagnose. No presente, visto que o setor da maçã está usando práticas de controle mais eficazes para “mofo azul”, a ausência de seus sintomas tem evidenciado a ocorrência da podridão “olho de boi”.

A podridão “olho de boi” nas maçãs é marrom-clara com o centro amarelo-pálido, de forma mais ou menos circular, às vezes com margens marrom-escuras ou avermelhadas, deprimida, de textura firme e desenvolvimento lento.

Internamente, os tecidos são de cor marrom amarelado e firme. As margens entre os tecidos doentes e sadios são bem definidas. As podridões iniciadas em lesões causadas por ferimentos no campo são mais amareladas que as que se desenvolvem em pós-colheita, têm halo avermelhado e apresentam a polpa desidratada e com cavernas. Elas surgem a partir dos ferimentos e/ou em outras áreas da podridão como resultado da compactação de áreas afetadas. Sob condições de umidade, no centro das lesões, podem se formar estruturas sub-epidermais escuras ou alaranjadas que produzem no centro, massas esbranquiçadas de conídios. Sintomas da doença são observados ao redor de lenticelas e ferimentos, na cavidade peduncular e calicinar e ao redor dos carpelos (Fig. 1A).

Esta doença foi relatada em maçãs nos USA em 1890 e ocorre em USA, Europa e Ásia e no Chile. O nome comum deste sintoma tem sido modificado com o tempo e local de detecção da moléstia. Assim, inicialmente, foi conhecida como “podridão amarga” e a seguir como podridão do tipo “alvo de tiro”, “podridão por *Gloeosporium*” e, no presente, como podridão “olho de boi”, pela semelhança do alvo com o olho do boi.

A etiologia da podridão “olho de boi” tem sido bastante discutida e, nos anamorfo citados, se encontram espécies dos gêneros *Gloeosporium* e *Cryptosporiopsis* e nos teleomorfos, inicialmente as espécies foram incluídas no gênero *Neofabraea*, posteriormente no gênero *Pezicula* e mais recentemente, novamente colocadas no gênero *Neofabraea*. Ao analisar os dados taxonômicos publicados, Ogawa e English (1993),

concluíram que *C. perennans* seria o anamorfo de *P. malicorticis*. Posteriormente, estudos morfológicos e fisiológicos de *Cryptosporiopsis* publicados por Dugan et al. (1996) concluíram que as duas espécies de *Cryptosporiopsis* descritas na literatura, *C. curvispora* e *C. perennans*, não tinham diferenças consistentes, e deveriam ser consideradas sinônimos. Este critério foi adotado para a descrição do patógeno no Brasil.

No país ainda não foi constatado o teleomorfo e, acredita-se que com auxílio de técnicas moleculares, o estudo de grande número de isolados patogênicos em maçãs será possível definir as espécies envolvidas nesta doença na região produtora de maçãs.

De acordo aos relatos disponíveis na literatura estrangeira as características da doença são as que seguem:

- a) os conídios do patógeno são formados em acérvulos e lavados pela chuva dos cancrios e de outros tecidos infectados e posteriormente disseminados pelo vento. Os ascósporos formados nos cancrios dos ramos com mais de dois anos, são ejetados e transportados pela correntes de ar;
- b) a doença é mais severa em regiões com invernos suaves, e as condições propícias para a infecção são alta pluviosidade e temperatura média de 20°C, especialmente no período próximo da colheita. A podridão se desenvolve rapidamente entre 18°C a 24°C, mas também ocorre na fruta refrigerada a 0°C;
- c) a infecção dos frutos pode ocorrer durante todo o ciclo, mas concentra-se quando o fruto está próximo da maturação e as perdas maiores ocorrem durante e após a refrigerificação;

d) a infecção se inicia pela epiderme lesionada, pelas lenticelas, ou pelas aberturas naturais como a calicinal e a peduncular. Apesar do patógeno não precisar de ferimentos para iniciar a infecção, o processo é facilitado pela ocorrência de lesões causadas por granizo, insetos e favorecido pela alteração da cutícula e das lenticelas causada pelo impacto de fatores ambientais ou de manejo da cultura na fisiologia da fruta.

As estratégias de controle recomendadas para esta doença incluem a redução de inóculo com a eliminação dos cancrios, visto que neles se desenvolvem as estruturas do patógeno e a remoção dos ramos de poda, dos frutos do raleio e de poda de inverno e verão.

No controle químico se recomenda o uso de fungicidas cúpricos no inverno e de benzimidazóis e protetores em pré-colheita. Os experimentos de fungicidas avaliados no exterior citam a eficácia do hidróxido de cobre em doses baixas e do euparen, captan, estrobilurinas, pirimethanil, iminoctadine, procimidone e fluzilazol. O maior controle tem sido obtido quando os tratamentos são feitos próximos da colheita. O uso dos benzimidazóis e estrobilurinas tem sofrido restrições pela constatação em algumas regiões da ocorrência de isolados resistentes ao primeiro grupo e pela necessidade de reduzir o número de pulverizações por ano do segundo, para prevenir o surgimento de estirpes resistentes dos patógenos alvo.

No Brasil ha relatos de trabalhos conduzidos sob condições controladas que demonstraram a eficácia do biocontrole de *C. perennans* com *Cryptococcus laurentii*, de controle do patógeno com iprodione e tiabendazole na dose de 150 ppm e com fontes de cloro orgânico utilizados como desinfestantes.

Resultados de Pesquisa no Brasil

Neste trabalho serão apresentados os resultados recentemente obtidos no Sul do Brasil sobre as fontes de inóculo do patógeno, as perdas causadas pela doença nos pomares, a suscetibilidade das cultivares e a eficácia do controle do patógeno com desinfestantes e com fungicidas.

Perdas causadas pela doença

A doença ocorre em todas as regiões produtoras do Brasil. Sintomas desta moléstia têm sido constatados com maior freqüência em pomares com mais de cinco anos embora em algumas regiões, mesmo nos pomares com três anos, que não apresentam cancrios, a doença tem causado perdas graves nas maçãs frigorificadas.

Levantamentos de perdas de fruta na colheita conduzidos em 2003-2004 citaram que as causadas por *C. perennans* podem atingir até 16% do refugo total.

Na avaliação da freqüência das podridões em fruta frigorificada de Fraiburgo, a podridão “olho de boi”, também conhecida como “pezícula”, juntamente com o mofo azul (*P. expansum*) causaram as maiores perdas de maçãs Fuji após 6 meses de frigorificação (Fig. 2).

Fontes de inóculo do patógeno

Propágulos do patógeno foram constatados inicialmente quando descrita a doença, nos esporões mortos, cancrios e nos “burr knots” de macieiras Fuji (Fig. 1B, C, D).

Foto: Rosa M. V. Sanhueza

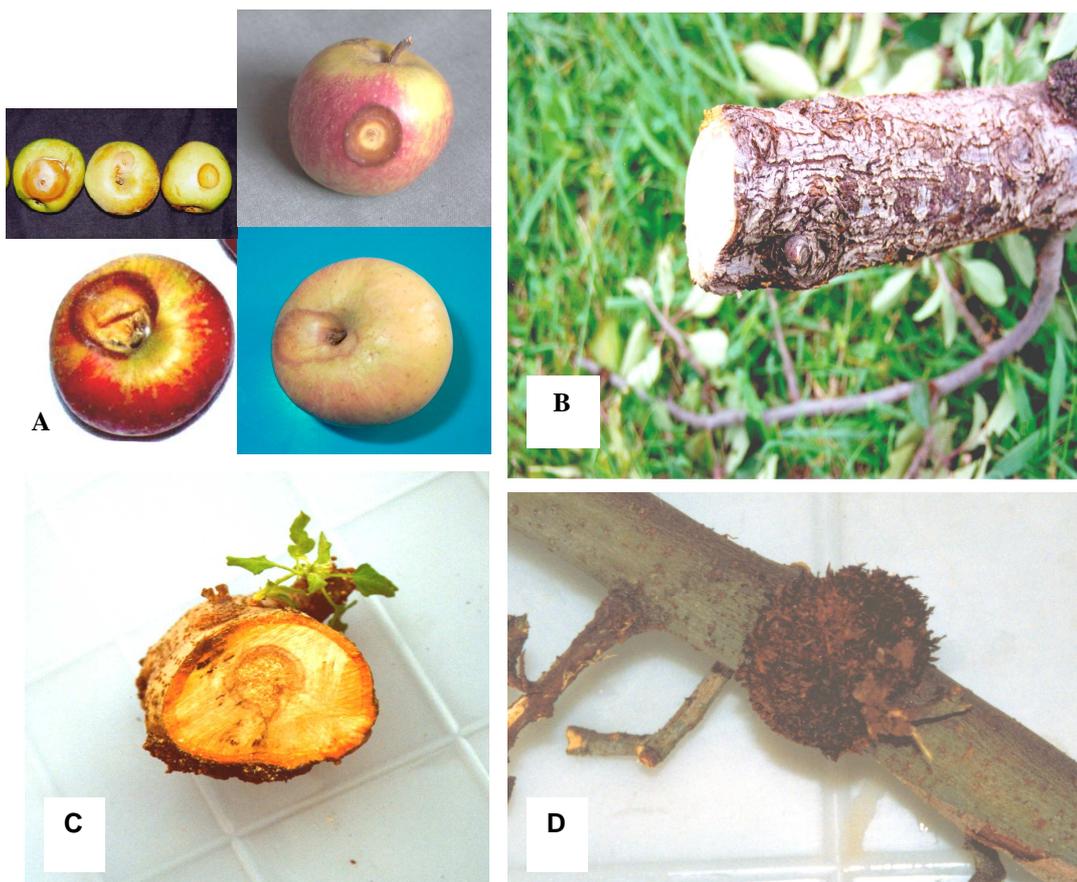


Fig. 1. Podridão “olho de boi” em maçã (A), cancro (B, C) e burr-knot (D) na macieira.

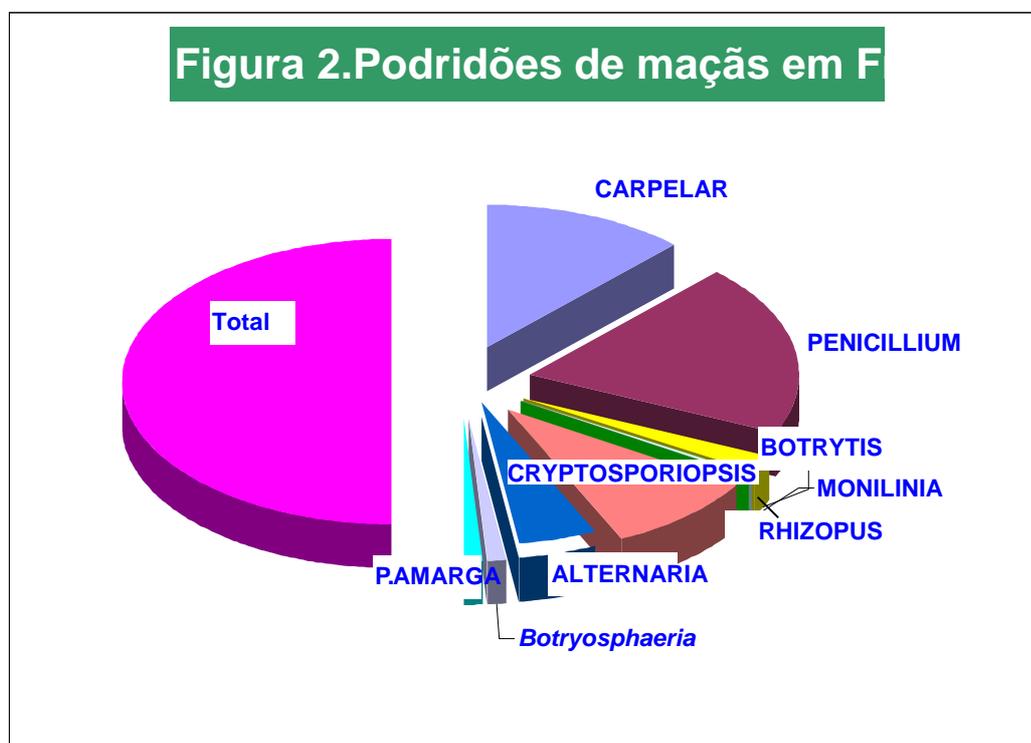


Fig. 2. Podridões de maçãs em Fraiburgo (2003-2004).

Posteriormente, foram coletados tecidos de plantas com e sem tratamento fungicida. As amostras foram agitadas em água esterilizada e alíquotas das suspensões distribuídas em meio de cultura semi-seletivo. Nos resultados foi constatado que *C. perennans* estava presente nos ramos, gemas e em frutos imaturos e maduros, tanto em plantas tratadas como nas não tratadas com fungicidas durante o verão. O patógeno foi detectado nas plantas sem tratamento fungicida em todas as datas de amostragem nas gemas e nos ramos (dezembro a abril).

Impacto de condições de temperatura e umidade do ambiente no estabelecimento da infecção

Maçãs da cv. Fuji, desinfestadas e inoculadas por aspersão (10^6 con./mL) foram mantidas em câmara úmida por 8 a 24 h nas temperaturas de 20°C, 22°C e 24°C. Após os períodos de incubação, os frutos foram novamente desinfestados e foram incubados em câmara

úmida a 20°C por 20 dias. Na avaliação foi determinada a incidência e a severidade da doença. A maior incidência da podridão foi constatada no período de umidade de 20 h com temperatura de 22°C e não se detectou efeitos diferentes das temperaturas e períodos de umidade na severidade da doença (Tabela 1).

Suscetibilidade varietal

Estudos de inoculação artificial de 9 isolados de *C. perennans* (Fig. 3) foi feito em maçãs com 3 meses de frigidificação foi conduzido em frutas das cultivares 'Gala', 'Fuji', 'Braeburn', 'Granny Smith', 'Golden Delicious', 'Fuji Suprema' e duas amostras da cv. Kiku. Neste trabalho, das maçãs desinfestadas se retirou um cilindro de 0,2 cm de diâmetro e no local foi colocado um disco de meio de cultura colonizado com o patógeno. A fruta foi incubada a 22°C durante 20 dias e a seguir, medido o diâmetro da lesão.

Tabela 1. Incidência e severidade da podridão por *Cryptosporiopsis perennans* sob diferentes condições de temperatura e umidade de maçãs 'Fuji'.

Condições do ambiente	Incidência (%)	Severidade (n° de manchas por frutos)
Período de umidade		
20 h	3,8 a	1,3 ^{ns}
16 h	1,7 b	1,2
12 h	2,6 ab	1,2
8 h	2,8 ab	1,4
Temperatura		
20°C	1,7 ^{ns}	1,1 ^{ns}
22°C	3,1	1,2
24°C	2,8	1,5
Interação		
Temperatura de 22°C x umidade		
20 h	5,1 a	1,4 ^{ns}
16 h	1,5 b	2,1
12 h	3,0 ab	1,0
8 h	3,2 ab	1,7

[†] Médias de três repetições cada uma constituída por 8 maçãs. Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si (Duncan, $p < 0,05\%$).

Os resultados obtidos (Tabela 2) mostraram não haver diferenças na suscetibilidade das cultivares aos diferentes isolados do patógeno. Contudo quando observado somente o isolado mais virulento (Cp07), diferenças significativas no tamanho das lesões foi verificado mostrando que

a cv. Fuji comum apresentou lesões maiores que as observadas nas cvs. Golden Delicious, Braeburn, Pink Lady e pela amostra 2 da cv. Kiku. Trabalhos a serem feitos em fruta com maturação de colheita poderão detectar diferenças maiores entre as cultivares.



Fig. 3. Suscetibilidades de 5 cultivares a 2 isolados de *Cryptosporiopsis perennans*.

Tabela 2. Podridão das maçãs frigorificadas de diferentes cultivares inoculadas após fermento com isolados de *Cryptosporiopsis perennans*.

Cultivares	Média do tamanho da podridão das maçãs inoculadas com os 9 isolados (mm de diâmetro)	Média do tamanho da podridão nas maçãs inoculadas com o Isolado 07 (ppm)
Fuji Comum	6.66 ^{ns}	12.25 a ¹
Fuji Suprema	6.63	5.75 ab
Kiku 1	5.72	5.62 ab
Granny Smith	5.59	5.50 ab
Golden Delicious	5.26	4.75 b
Braeburn	5.16	4.75 b
Pink Lady	4.83	4.00 b
Kiku 2	4.46	2.87 b

¹ Médias de duas repetições, cada uma constituída por 2 maçãs. Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Estudos de isolados obtidos de diferentes regiões e de progresso da infecção nas cultivares poderão definir a ocorrência de variabilidade morfológica e de virulência do patógeno bem como de suscetibilidade das cultivares.

Controle da podridão “olho de boi” e do seu agente causal

Foram realizados experimentos de controle com fungicidas e desinfestantes sob condições controladas e no campo, os que serão apresentados a seguir:

Exp. 1. Sensibilidade de 5 isolados de *C. perennans* ao captan e ao benomil em meio de cultura.

Cinco isolados de *C. perennans* da coleção da Embrapa Uva e Vinho, um coletado em Vacaria (Cprav3) e quatro de Fraiburgo (Cp af1; Cp af2; Cp af3; Cp af4) foram cultivados em BDA com e sem as doses de 1, 5, 10 e 20 ppm de captan e de benomil. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições cada uma constituída por uma placa de petri com um disco de micélio de 1 cm de diâmetro do patógeno. Após 2 dias de incubação, foi medido o diâmetro inicial das colônias e aos 7 dias, o diâmetro final. A inibição do diâmetro das colônias foi calculado tendo como referência o diâmetro médio da testemunha de cada isolado cultivado em meio BDA sem fungicida.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias.

Os dados obtidos mostraram crescimento igual dos isolados no meio BDA e diferença na

sensibilidade dos isolados avaliados tanto ao captan como ao benomil.

O isolado Cprav3 apresentou maior sensibilidade ao captan que a apresentada pelos outros quatro isolados e foi o único sensível ao benomil. Os outros 4 isolados foram resistentes ao benomil.

A inibição dos 5 isolados às doses testadas do captan foi crescente (Fig. 4 e 5).

Exp. 2. Efeito de diferentes fungicidas no controle de *Cryptosporiopsis perennans*, agente causal do “olho de boi” em maçãs cv. Golden Delicious inoculadas por aspersão de conídios:

As maçãs desinfestadas foram pulverizadas com as caldas fungicidas e 24 h após, inoculadas com suspensão aquosa de conídios do isolado Cprav2 na concentração em 1×10^6 con./mL.

Os tratamentos comparados foram: captan (Captan 500PM), 0,3%, folpet (Folpan 500PM), 0,3%; fluazinam (Frownicide) 0,05%; mancozeb (Dithane M45), 0,2%; ditianona (Delan) 0,05%; tiofanato metílico (Cercobin) 0,07%, e famoxadone e mancozeb (Midas BR), 0,2 %.

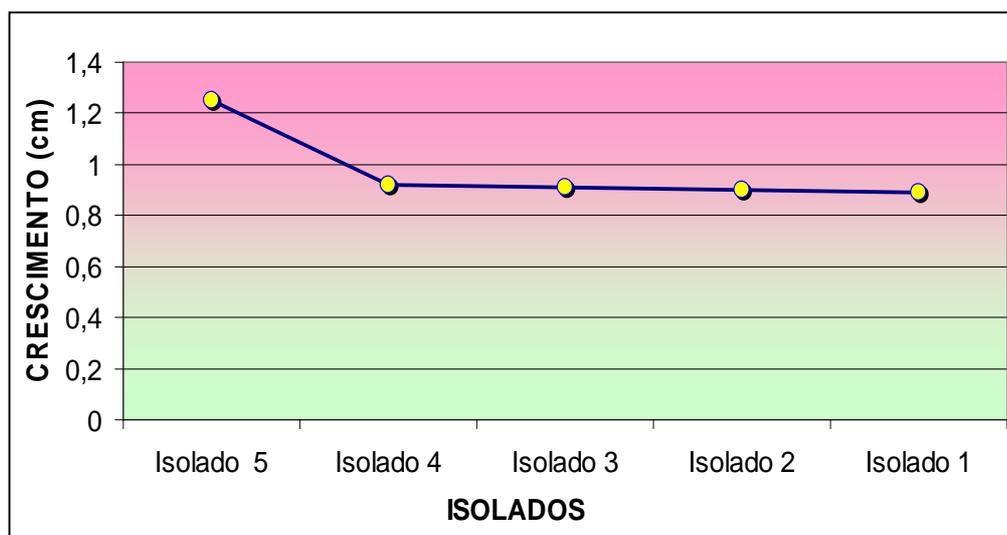


Fig. 4. Crescimento de isolados de *Cryptosporiopsis perennans* em meio de cultura.

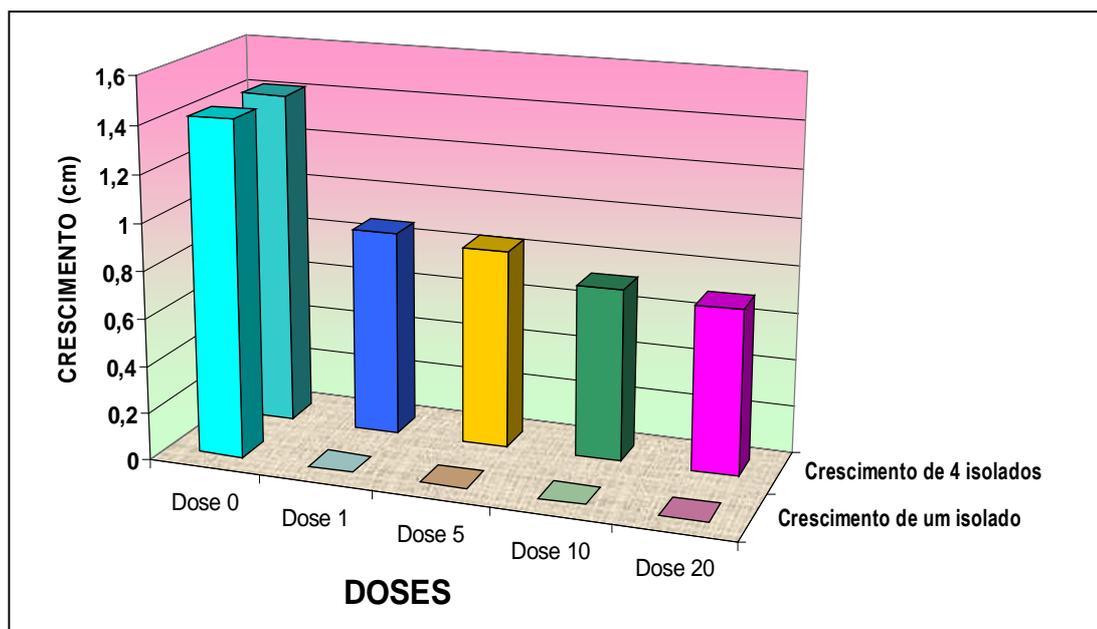


Fig. 5. Sensibilidade de isolados de *Cryptosporiopsis perennans* ao benomil em meio de cultura.

As frutas inoculadas foram mantidas em câmara úmida por 20 dias e, após este período foi registrado o número de lesões nos frutos. Foi verificado que com exceção do Cercobin que teve uma incidência intermediária entre a testemunha e os outros tratamentos, todos os fungicidas avaliados foram eficazes no controle desta doença. No grupo de fungicidas que se diferenciaram da testemunha, porém, os

fungicidas captan, famoxadone e mancozeb, folpet e o mancozeb foram iguais entre si e superiores ao fluazinam e à ditianona (Tabela 3).

Nesta avaliação foi verificada redução da severidade da doença com todos os tratamentos e novamente os fungicidas folpet, famoxadone e mancozeb, captan e mancozeb foram superiores ao tiofanato metílico, fluazinam e ditianona.

Tabela 3. Controle de *Cryptosporiopsis perennans* com fungicidas em maçãs da cv. Golden Delicious.

Tratamentos (ingrediente ativo dos fungicidas)	Nome comercial dos fungicidas	Dose/100 L do produto comercial	Incidência da doença (nº de frutos) ¹	Severidade (nº de lesões/fruto) ¹
Mancozeb	Dithane M45	300	0,3 c	0,6 c
Fluazinam	Frownicide	50	2,2 b	20,0 b
Famoxadone e Mancozeb	Midas BR	200	0,0 c	0,0 c
Captan	Captan	300	0,0 c	0,0 c
Tiofanato Metílico	Cercobin	70	3,3 ab	24,2 b
Dithianon	Delan	70	1,8 b	6,4 bc
Folpet	Folpan	300	0,0 c	0,0 c
-	Testemunha		4,7 a	65,0 a

¹ Médias de três repetições, cada uma constituída por 7 maçãs. Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si (Duncan, $p < 0,05$).

Exp. 3. Controle de *Cryptosporiopsis perennans* com fungicidas utilizado em pré e pós-inoculação por aspersão de conídios na cv. Fuji:

Os tratamentos comparados foram: captan (Captan 500PM), 0,3%, folpet (Folpan 500PM), 0,3% e fluazinam (Frownicide) 0,05%; mancozeb (Dithane M45), 0,3%; ditianona (Delan) 0,05%; tiofanato metílico (Cercobin) 0,07%, e famoxadone e mancozeb (Midas BR), 0,2%. O controle químico de pré-infecção foi feito utilizando o tratamento fungicida 14 h antes da inoculação com aspersão de conídios do isolado Cprav2 (106 con./mL).

O de pós-infecção foi feito 24 h após a inoculação. Os resultados obtidos mostraram em pré-inoculação, todos os fungicidas controlaram a doença e que o mancozeb, captan, folpet e dithianon foram os mais eficazes para reduzir a incidência e a severidade da doença. Em pós-inoculação, também ocorreu controle em todos os tratamentos fungicidas e o folpet e o dithianon mostraram-se mais eficazes na redução da incidência e severidade da podridão (Tabela 4). É provável que o efeito em pós-inoculação ocorrido com fungicidas de contato se deva à inibição do crescimento do tubo germinativo dos conídios.

Tabela 4. Controle químico em pré e pós-inoculação por aspersão de suspensão de conídios de *C. perennans* em maçãs cv. Fuji.

Tratamentos Fungicidas (Ingrediente ativo)	Tratamentos Fungicidas (Produto comercial)	Pulverização em pré - inoculação ²		Pulverização em pós-inoculação ²	
		Incidência (nº de maçãs)	Severidade (nº de lesões)	Incidência (nº de maçãs)	Severidade (nº de lesões)
Tiofanato metílico	Cercobin	2,2 b ¹	3,3 b	1,9 b	1,8 b
Fluazinam	Frownicide	1,9 b	1,7 bcd	1,2 bc	1,2 bcd
Famoxadone e Mancozeb	Midas BR	1,9 b	3,3 bc	0,7 bc	1,2 bcd
Mancozeb	Dithane M45	1,17 bc	1,17 cde	1,2 bc	1,7 bc
Captan	Captan	0,5 cd	0,5 de	0,7 bc	0,7 bcd
Folpet	Folpan	0,2 cd	0,2 e	0,5 c	0,5 cd
Dithianon	Delan	0,0 d	0,0 e	0,2 c	0,2 d
-	Testemunha	4,4 a	6,9 a	3,7 a	4,2 a

¹ Médias de 4 repetições, cada uma constituída por 6 frutos. Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si (Duncan, p<0,05).

² Intervalos de 7 h entre a pulverização e a inoculação.

Os resultados ora obtidos são concordantes com as recomendações de controle desta doença quanto ao efeito protetor dos ditiocarbamatos e do captan. Contudo, é importante lembrar que neste trabalho as doses/100 L testadas do captan, do folpet e do mancozeb foram maiores que as registradas para a macieira no Brasil.

No caso do tiofanato metílico, porém, os resultados obtidos não permitem confirmar a

recomendação da literatura. Este resultado poderá ser relacionado ao uso de uma dose inferior à adequada para o controle ou à resistência do patógeno a este grupo de fungicidas. Tanto no caso do tiofanato metílico como no do fluazinam e do dithianon será de interesse avaliar doses maiores para verificar se é possível se obter maior controle da doença com eles.

Exp. 4. Efeito de diferentes fungicidas em maçã Fuji em pré e pós-inoculação com discos de micélio de *Cryptosporiopsis perennans*:

Utilizaram-se 3 concentrações de produto comercial de cada fungicida. Os tratamentos comparados foram: captan 0,24; 0,26 e 0,3% (Captan 500PM), folpet 0,24; 0,26 e 0,3% (Folpan 500PM), fluazinam 0,075; 0,085 e 0,1% (Frownicide); mancozeb 0,21; 0,25 e 0,3% (DithaneGr Da); ditianona 0,075; 0,085 e 0,1% (Delan); famoxadone e mancozeb 0,16; 0,18 e 0,2% (Midas BR); trifloxistrobin 0,0075, 0,0012 e 0,02% (Flint); cresoxim metílico 0,0075, 0,0012 e 0,02% (Stroby); pirimetanil 0,1, 0,125 e 0,15% (Mythos); hidróxido de cobre 0,05, 0,06 e 0,07% (Garra). O controle químico de pré-infecção foi feito utilizando o tratamento fungicida 24 h antes

da inoculação com um disco de micélio do isolado Cp5 e o de pós-infecção, 24 h após a inoculação.

Na análise dos resultados verificou-se que todos os fungicidas com exceção do fluazinam, tiveram igual efeito de controle da incidência doença nas três doses avaliadas. No caso do Frownicide, a dose de 0,1% foi superior a de 0,075% e a de 0,085% teve efeito intermediário entre as outras duas (Tabela 5).

Quando avaliado o número de lesões por fruto, o resultado foi semelhante ao ocorrido com a incidência, mas neste caso somente o folpet teve controle variável dependendo da dose utilizada.

Assim as doses intermediária e superior foram iguais entre si e superiores à dose menor (Tabela 6).

Tabela 5. Incidência e severidade da podridão “olho de boi” em maçãs Fuji tratadas com três doses de fungicidas.

Fungicida/Produto comercial (concentrações em %)	Incidência da podridão “olho de boi” (n° de frutos doentes)
Fluazinam/Frownicide 0,0075	1,6 a
Fluazinam/Frownicide 0,012	1,3 ab
Fluazinam/Frownicide 0,02	0,6 b
Folpet/Folpet 0,24	2,4 a
Folpet/Folpet 0,26	2,2 a
Folpet/Folpet 0,3	2,1 a

[†] Médias de 3 repetições, cada uma constituída por 4 frutos para cada dose de fungicida. Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si (Duncan, p<0,05).

Tabela 6. Incidência e severidade médias da podridão “olho de boi” em maçãs Fuji inoculadas e tratadas com 3 doses de fungicidas.

Fungicida (concentrações em %) de Produto Comercial	Incidência da podridão “olho de boi” (n° de frutos doentes)	Severidade da podridão “olho de boi” (lesões/frutos)
Testemunha sem tratamento	2,65 ab [†]	11,60 ab [†]
Hidróxido de cobre 0,05; 0,06; 0,07	2,65 ab	9,62 bc
Famoxadone e Mancozeb 0,16; 0,18; 0,2	2,82 a	14,99 a
Captan 0,24; 0,26; 0,3	2,56 abc	8,33 bc
Folpet 0,24; 0,26; 0,3	2,29 abc	4,65 de
Dithianon 0,075; 0,085; 0,1	2,11 abc	6,76 cd
Mancozeb 0,21; 0,25; 0,3	1,95 bc	4,50 ef
Trifloxistrobin 0,0075; 0,012; 0,02	1,87 bc	3,33 ef
Pirimetanil 0,1; 0,125; 0,15	1,84 c	2,77 ef
Fluazinam 0,075; 0,085; 0,1	1,17 d	2,29 f
Cresoxim metílico 0,0075; 0,012; 0,02	0,66 e	0,70 g

[†] Médias de 3 repetições, cada uma constituída por 4 frutos para cada dose de fungicida. Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si (Duncan, p<0,05).

Na comparação da média dos efeitos das 3 doses dos fungicidas, a redução da incidência da doença somente foi obtida com os fungicidas ditianon, mancozeb, trifloxistrobin e o controle do número de lesões por fruto somente não foi detectada com o captan, famoxadone e mancozeb e com hidróxido de cobre (Tabela 6).

Exp. 5. Controle de *C. perennans* em macieiras da cv. Fuji em Fraiburgo (2005-2006):

Foi comparado o efeito de sete fungicidas utilizados 15 dias antes da colheita das maçãs cv. Fuji na infecção latente de maçãs sem sintomas.

Os produtos avaliados foram Frowncide 0,075%, Mythos 0,025%, Garra 0,07%, Dithane NT 2,4%, Flint 0,1%; Orthocide 0,3% e Delan 0,075%.

Cada fungicida foi pulverizado em um setor do pomar e, na colheita em 15 plantas foram coletados ao acaso, 20 frutos por planta. As maçãs foram incubadas em câmara úmida por 20 dias e a seguir determinada a incidência de podridões. Os dados de cada tratamento foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias.

Os dados obtidos (Tabela 7) permitiram verificar que o Orthocide e o Flint apresentaram o maior controle de *C. perennans*, porém sem diferença significativa com os tratamentos com Delan, Mythos e Dithane. Em relação à ocorrência de podridão amarga, o Dithane, Garra, Frowncide e Mythos foram os mais eficazes.

Tabela 7. Incidência da podridão “olho de boi” em macieiras tratadas com fungicidas em pré-colheita cv. Fuji em Fraiburgo.

Tratamentos Ingrediente ativo/ Produto comercial	Concentração de produto comercial (kg ou L/ha)	Infecção latente nas maçãs na colheita (%)
Frowncide/Fluazinam	0,75	5,62 a ¹
Hidróxido de cobre/Garra	0,70	3,87 ab
Ditianon/Delan	0,75	2,94 bc
Pirimethanil/Mythos	1,25	2,65 bc
Mancozeb/Dithane NT	2,40	2,30 bc
Trifloxystrobin/Flint	0,10	2,16 c
Captan/Orthocide	3,00	1,95 c

¹ Média de 15 plantas cada uma com 20 frutos. Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si (Duncan, p<0,05).

Os dados sugerem que nas regiões onde as duas doenças ocorram, os fungicidas que podem ser utilizados em aplicação feita 15 dias antes da colheita para diminuir a infecção latente das maçãs, são o Flint e o Captan.

Discussão Geral

As informações obtidas no país e compiladas neste trabalho mostram a importância desta doença e a necessidade de definir estratégias

eficazes para reduzir as perdas visto que o patógeno apresenta elevada capacidade de sobrevivência nos pomares, afeta igualmente todas as cultivares plantadas no sul do país e porque as perdas causadas somente são visíveis e mensuráveis quando a fruta é retirada da frigorificação.

As informações disponíveis na literatura relacionadas ao controle químico desta doença recomendaram um tratamento após a queda de

pétalas e um ou dois tratamentos em pré-colheita com ditiocarbamatos, captan e/ou benzimidazóis, utilizando-se doses de 3 a 4 kg/ha (OGAWA; ENGLISH, 1991; WASHINGTON STATE UNIVERSITY, 1994). Contudo, é importante lembrar que neste trabalho as doses testadas do captan, folpet e do mancozeb foram maiores que as registradas para a macieira no Brasil.

Os resultados ora obtidos são concordantes com as recomendações de controle desta doença quanto ao efeito protetor dos ditiocarbamatos e do captan e acrescentam a estes dados o potencial de eficiência de outros fungicidas tais como o do trifloxistrobin, pirimethanil, folpet, fluazinam e ditianona.

Os resultados obtidos com o tiofanato metílico, pertencente ao grupo dos benzimidazóis junto com o tiabendazole, carbendazim e benomil, não permitem confirmar a recomendação de uso deles citada na literatura vista a constatação de resistência de isolados do patógeno ao benomil e a ocorrência já prevista de resistência cruzada.

Tanto no caso do fluazinam como do ditianona será de interesse avaliar doses maiores para verificar se é possível se obter maior controle da doença com eles.

A detecção precoce da infecção, nos frutos, pela incubação em condições de temperatura de 18°C a 20°C, durante 20 dias feita na época de colheita será recomendada para que o produtor possa decidir a comercialização rápida dos lotes de frutos já infectados. Esta prática é muito eficaz para evitar perdas causadas por esta podridão que tem desenvolvimento muito lento e que afeta com maior agressividade a fruta com maturação mais avançada.

A eficácia demonstrada pelos desinfestantes a base de Dicloro Triazina Triona Sódica na dose

de 50 a 80 ppm de ingrediente ativo, recomenda o uso destes produtos como alternativa aos fungicidas em pós-colheita e, principalmente, antes da embalagem da fruta para reduzir a incidência das podridões que ocorrem durante a vida de prateleira da fruta.

Bibliografia

- BLUM, L. E. B.; AMARANTE, C. V. T.; VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M.; GUIMARÃES, L. S.; DEZANET, A.; SCHEIDT, F.; HACK NETO, P. Redução das podridões (*Glomerella cingulata* e *Pezicula malicorticis*) da maçã através da aplicação de levedura. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, p. 317, 2001a.
- 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 Disease Reporter**, Beltsville, v. 55, p. 828-831, 1971.
- BORECKI, Z.; CZYNCZYK, A.; MILLIKAN, D. F. Susceptibility of several cultivars of apple to bark canker fungi. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 62, p. 817-829, 1978.
- DEZANET, A.; BLUM, L. E. B.; AMARANTE, C. V. T.; PRADO, G.; GUIMARÃES, L. S.; SCHEIDT, F.; HACK NETO, P. Dicloro-s-triazinatriona sódica e dicloroisocianurato de Na no controle da podridão 'olho de boi' da maçã. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, p. 319, 2001.
- DUGAN, F. M.; GROVE, G. G.; ROBERTS, J. D. Comparative studies of *Cryptosporiopsis curvispora* and *C. perennans*. 1. Morphology and pathogenic behavior. **Mycology**, New York, v. 85, p. 551-564, 1993.
- EDNEY, K. L. Some experiments with thiabendazole and benomyl as post harvest

treatments for the control of storage rots of apples. **Plant Pathology**, London, v. 19, p. 189-193, 1970.

EDNEY, K. L.; TAN, A. M.; BURCHILL, R. T. Susceptibility of apples to infection by *Gloeosporium album*. **Annual of Applied Biology**, New York, 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. **Transactions of the British Mycological Society**, London, v. 42, p. 502-506, 1959.

JONES, A. L.; ALDWINCKLE, H. L. **Compendium of apple and pear diseases**. St. Paul: American Phytopathological Society, 1990. 100 p.

JONES, A. L.; SUTTON, T. B. **Diseases of tree fruits in the East**. East Lansing: Michigan State University, 1996. 95 p.

KIENHOLZ, J. R. Comparative study of the apple anthracnose and perennial canker fungi. **Journal of Agriculture Research**, v. 59, p. 635-666, 1939.

KIENHOLZ, J. R. Control of bull's eye rot of apple and pear fruits. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 40, p. 872-877, 1956.

OGAWA, J. M; ENGLISH, H. **Diseases of temperate zone tree fruit and nut crops**. Oakland: University of California, 1991. 461 p.

SHARPLES, R. The perfect stage of *Gloeosporium perennans* in apple trees. **Plant Pathology**, London, v. 11, p. 180-182, 1962.

VALDEBENITO SANHUEZA, R. M. Características da doença "olho de boi" e do cancro perene das macieiras causada por *C. perennans*. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 4., 2001, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: Epagri, 2001. p. 99-105.

WASHINGTON STATE UNIVERSITY. **Crop Protection Guide for tree fruits in Washington**. Pullman, 1994. 91 p.

WILSON, E. E.; OGAWA, J. M. Fungal, bacterial and certain non parasitic diseases of fruit and nut in California. Berkeley: 1991. p.18-19.



Circular Técnica, 66 Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Uva e Vinho
Rua Livramento, 515 – Caixa Postal 130
95700-000 Bento Gonçalves, RS
Fone: (0xx)54 3455-8000
Fax: (0xx)54 3451-2792
[http:// www.cnpuv.embrapa.br](http://www.cnpuv.embrapa.br)



1ª edição
1ª impressão (2006)

Comitê de Publicações

Presidente: Lucas da Ressurreição Garrido
Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben
Membros: Jair Costa Nachtigal, Kátia Midori Hiwatashi, Osmar Nickel, Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Expediente

Normatização bibliográfica: Kátia Midori Hiwatashi
Tratamento das ilustrações: Rosa Maria Valdebenito Sanhueza