

## MEDIDAS DE CONTROLE DE DOENÇAS CAUSADAS POR COLLETOTRICHUM EM MACIEIRA

Fungos do gênero *Colletotrichum* podem causar duas doenças em macieiras, a mancha foliar de *Glomerella* e a podridão amarga. A mancha foliar de *Glomerella* se caracteriza pela ocorrência de pequenas manchas de formato irregular, sem margem definida, com medidas entre 1 e 4 mm de diâmetro, que evoluem de uma coloração avermelhada para amarelo-acinzentada e eventualmente com bordas marrom-avermelhadas. Além disso, em lesões maduras, há o desenvolvimento de pontos escuros, sendo estes os corpos de frutificação do patógeno (Figura 1).

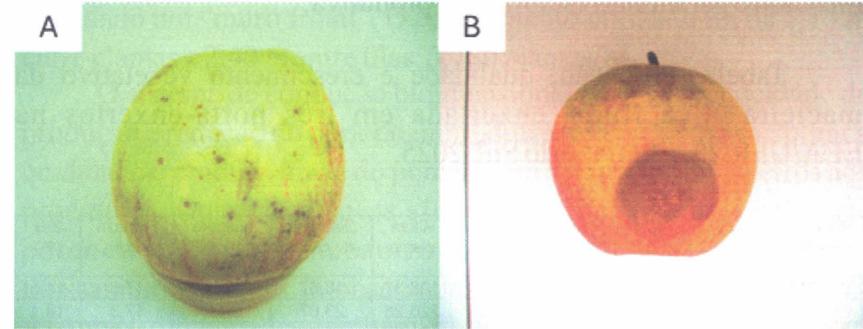
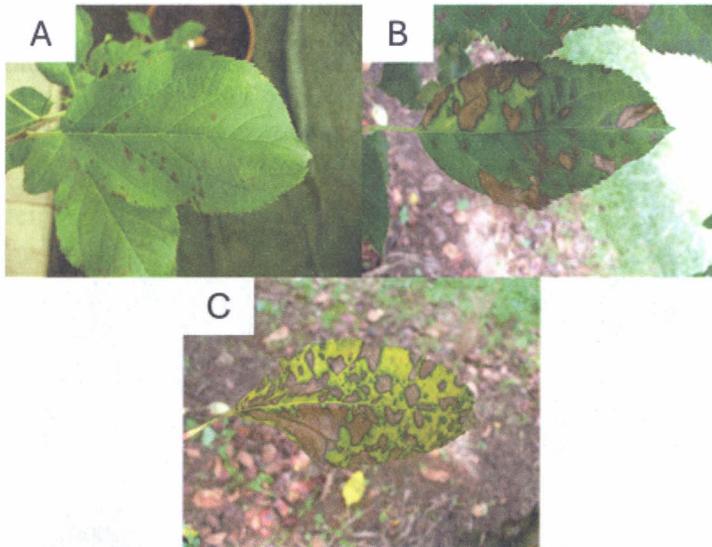


Figura 2. Sintomas de *Colletotrichum* spp. em frutos de maçã. Fruto com sintomas típicos de mancha foliar de *Glomerella* (A), e fruto com sintoma de podridão amarga (B).

O sintoma de podridão na região calicinar do fruto normalmente gera confusão na diagnose do fungo causador. Esse sintoma pode ser causado por diferentes fungos associados à podridão carpelar, a infecção de *Neonectria ditissima*, causador do cancro europeu, e também por *Colletotrichum*, causador da podridão amarga. Embora o sintoma seja parecido, a observação dos esporos em microscópio deixa a diagnose bastante segura. Nas duas últimas safras, o laboratório de fitopatologia da Embrapa Uva e Vinho em Vacaria recebeu amostras de maçãs com sintomas de podridão, e a frequência de detecção de *Colletotrichum* nessas amostras foi predominante.

Figura 1. Sintomas de mancha foliar de *Glomerella* nas folhas em estágio inicial (A), intermediário (B), e avançado (C).

A podridão amarga se manifesta inicialmente na fruta como pequenas manchas redondas de cor marrom claro. Sob condições favoráveis para o desenvolvimento do patógeno, essas manchas crescem rapidamente, geralmente se tornando circulares e ligeiramente afundadas no centro, formando uma depressão facilmente reconhecível na superfície da fruta, algumas vezes há formação de anéis concêntricos.

A classificação das espécies de *Colletotrichum* passou por grandes mudanças devido ao avanço das técnicas moleculares de identificação. Algumas linhagens do fungo podem apresentar esporos sexuais, que geralmente são, então, classificados como *Glomerella cingulata*.

O fungo produz esporos nas partes infectadas da planta, como gemas, ramos e frutos mumificados, sendo estes a principal fonte de inóculo. Esses esporos são dispersos a outros tecidos via gotículas de água, durante a estação de crescimento da planta. Os frutos infectados durante seu desenvolvimento, podem apresentar sintomas em pré ou pós-colheita (Figura 2). As condições climáticas que favorecem a doença são temperaturas acima de 15 °C e precipitação que permita o molhamento foliar igual ou superior a 10 h. Uma vez estabelecida a doença, a disseminação para outras plantas é muito rápida.

## Pontos chave para se obter o controle das doenças

O controle da mancha foliar de *Glomerella* e da podridão amarga podem ser alcançadas por meio de um programa integrado de diferentes métodos de controle, que envolve práticas culturais, genéticas, químicas e biológicas. O uso de diferentes estratégias, considerando momentos críticos para o desenvolvimento das doenças, pode ser o diferencial entre o fracasso e o sucesso do controle. Entre as estratégias de controle estão:

### Controle cultural

Os programas de limpeza dos pomares abrangem uma variedade de medidas que buscam reduzir as fontes de inóculo, como a remoção de frutas mumificadas e infecções em gemas (cancros).

As maçãs que permanecem nos galhos, murcham e passam o inverno em um estado mumificado, neles há produção de grande quantidade de esporos, que tem grande papel na infecção de frutas no ciclo de crescimento seguinte. Para evitar isso, todas as frutas secas nos galhos e frutas podres no chão devem ser removidas. Em pomares afetados pela mancha foliar de *Glomerella*, as folhas caídas no chão devem ser trituradas no outono, para minimizar a sobrevivência do inóculo.

Além das práticas culturais de limpeza do pomar, outras medidas de manejo que favoreçam a circulação do ar no pomar também são importantes para o controle das doenças, como a escolha adequada do espaçamento entre plantas, poda de ramos em excesso e manejo de ervas daninhas. A fertilização do pomar também tem interação com a incidência dessas doenças. Em

experimentos conduzidos na Nova Zelândia foi encontrada correlação positiva entre o aumento das quantidades de nitrogênio usadas para fertilização de maçãs e a incidência de podridão amarga. Por outro lado, em experimentos realizados na Noruega, a aplicação de cálcio por meio de pulverizações foliares durante o verão reduziu a ocorrência de podridão amarga durante o armazenamento.

### Controle Químico

As práticas culturais são um passo fundamental na luta contra essas doenças. No entanto, para mantê-las sob controle, elas devem ser complementadas pelo uso de fungicidas, que podem melhorar a sanidade das árvores e maximizar a produção de maçãs. Os produtos mais utilizados nos últimos anos incluem mancozebe, dithianon, captan, clorotalonil, folpet e fluazinam. Esses produtos devem ser aplicados na dose registrada, em intervalos máximos de 10 dias ou quando a chuva acumulada no período atingir 30 mm. De modo geral, esses fungicidas apresentam eficácia moderada a boa contra diversas doenças de plantas, incluindo aquelas causadas por espécies do gênero *Colletotrichum*.

necessário desenvolver continuamente novos fungicidas. Entretanto, estratégias de controle baseadas em fungicidas protetores com modos de ação multissítios, como captan, dithianon, fluazinam, mancozebe e cobre, também têm demonstrado benefícios.

Nos últimos anos, a ABPM e outras associações de produtores têm incentivado a avaliação da eficácia de produtos alternativos ao mancozebe, como fungicidas multissítios tradicionais e à base de cobre. Os resultados desses trabalhos têm demonstrado que o uso de outros fungicidas e o cobre são capazes de controlar a mancha foliar de *Glomerella*. Essa demanda é justificável, pois a incidência de doenças causadas por *Colletotrichum* tem sido comum, especialmente em anos com primaveras mais quentes e chuvosas.

**Lucas De Ross Marchioretto<sup>1</sup>**  
**Eduardo Carvalho da Silva<sup>1</sup>**  
**Alessandra Sessi Walker<sup>1</sup>**  
**Silvio André Meirelles Alves<sup>2</sup>**

No entanto, devido às restrições cada vez mais rigorosas ao uso de produtos químicos em todo o mundo, o foco tem se voltado para compostos menos prejudiciais à saúde humana e vegetal, bem como ao meio ambiente. De acordo com os guias de pulverização nos Estados Unidos, sete grupos químicos de fungicidas com modos de ação de sítio único devem ser adotados no manejo de *Colletotrichum* spp. em maçãs:

1. Metil Benzimidazol Carbamatos (MBC) (FRAC 1);
2. Inibidores de Desmetilação (DMI) (FRAC 3);
3. Inibidores de Succinato-Desidrogenase (SDHI) (FRAC 7);
4. Inibidores de Quinona Externa (QoI) (FRAC 11);
5. Fenilpirróis (PP) (FRAC 12);
6. Polioxinas (FRAC 19);
7. Fluazinam (FRAC 29).

Estudos comparativos sobre a eficácia de fungicidas dos diferentes grupos FRAC (Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas), realizados em outros países, têm demonstrado que as diferenças de desempenho, quando significativas, refletem a frequência de isolados resistentes em uma determinada região. Essas descobertas são corroboradas por relatos de produtores, que frequentemente observam variações na eficácia dos fungicidas contra a podridão amarga.

Na literatura, há evidências de que *Colletotrichum* spp., ao afetar culturas de frutas, frequentemente varia em sua sensibilidade a fungicidas como FRAC 1, FRAC 3 e FRAC 11. Essas diferenças podem ser notadas mesmo dentro de uma única região geográfica. Embora possam ser inerentes, é provável que surjam como resultado da pressão de seleção de fungicidas, influenciada pela abundância de inóculo específico da espécie e pela presença de fenótipos selvagens dentro de populações próximas. Assim, compreender os perfis de resistência a fungicidas de diferentes agentes causadores de podridão amarga e mancha foliar de *Glomerella* é essencial para fornecer recomendações de manejo adequadas aos produtores.

Para mitigar completamente o risco de resistência, é

