

**CARACTERÍSTICAS E CONTROLE DE  
*Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*),  
AGENTE CAUSAL DA MANCHA DAS FOLHAS E FRUTOS  
DA MACIEIRA**



**CARACTERÍSTICAS E CONTROLE DE**  
***Glomerella cingulata (Colletotrichum gloeosporioides)*,**  
**AGENTE CAUSAL DA MANCHA DAS FOLHAS E FRUTOS**  
**DA MACIEIRA**

Rosa Maria Valdebenito-Sanhueza



---

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Embrapa Uva e Vinho**  
**Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

Embrapa Uva e Vinho  
Rua Livramento, 515  
Caixa Postal 130  
95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil  
Telefone: (054) 451.2144  
Fax : (054) 451.2792  
E-mail: cnpuv@sede.embrapa.br

Tiragem: 1500 exemplares

Comitê Editorial:

Gilmar Barcelos Kuhn	- Presidente
Francisco Mandelli	- Membro
Gildo Almeida da Silva	- Membro
Nêmora Gazzola Turchet	- Secretária Executiva

Assessoria Científica:

Olavo Roberto Sônego (Embrapa)

Revisor de Redação: Mônica Elisabeth Tomedi Ferrari

VALDEBENITO-SANHUEZA, R.M. Características e controle de *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*), agente causal da mancha das folhas e frutos da macieira. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999. 16 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 25).

1. Doença de planta. 2. Maçã. 3. Fungo.  
4. Fungicida. I. Título. II. Série

CDD - 632.4

## **APRESENTAÇÃO**

Dentre os temas que são costumeiramente abordados pela pesquisa agrônômica, os associados à fitossanidade são aqueles que, de um lado, despertam por parte dos produtores elevado grau de preocupação pela visualização dos prejuízos decorrentes, e, de outro, fazem com que a pesquisa busque com agilidade identificar causas e recomendar medidas de controle.

Nesta linha, a publicação busca conhecer o agente etiológico da mancha das folhas e frutos da macieira e apresenta resultados de estudos iniciais visando o controle da doença.

Pela gravidade das perdas que podem resultar da ocorrência desta moléstia em determinados anos, temos expectativa de estar aportando a informação necessária neste primeiro momento, mas a situação mostra a necessidade de maiores estudos específicos e também a abordagem desta doença dentro de uma visão integrada da produção da maçã.

Paulo Ricardo Dias de Oliveira  
Chefe-Geral da Embrapa Uva e Vinho

## SUMÁRIO

IMPORTÂNCIA DA DOENÇA .....	7
SINTOMAS.....	7
EPIDEMIOLOGIA .....	8
CONTROLE.....	13

# **CARACTERÍSTICAS E CONTROLE DE *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*), AGENTE CAUSAL DA MANCHA DAS FOLHAS E FRUTOS DA MACIEIRA**

Rosa Maria Valdebenito-Sanhueza<sup>1</sup>

## **IMPORTÂNCIA DA DOENÇA**

As cultivares 'Gala' e 'Golden Delicious' ocupam aproximadamente 50% da área brasileira plantada com macieiras, e nos últimos dez anos vêm sendo afetadas gravemente por uma doença que causa mancha e queda precoce das folhas, e manchas com deformação dos frutos (Figura 1). Esses sintomas foram descritos em 1983 no Paraná onde, desde então, a doença vem ocorrendo anualmente. O agente causal foi identificado como *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*). Os prejuízos relacionados com esta doença são graves e, na ausência de controle, o produtor pode sofrer perda total da produção do ano e reduzir a do ano seguinte. Em 1989, no laboratório de Fitopatologia da Estação Experimental de Vacaria, da Embrapa Uva e Vinho, diagnosticou-se a ocorrência de um surto severo de mancha das folhas e dos frutos por *Glomerella*, em macieiras 'Gala' e 'Golden Delicious' cultivadas em Fraiburgo, SC. Somente em 1993 e 1994 foram encontrados sintomas da doença em pomares de Vacaria e Caxias do Sul. A partir dessa ocasião foi feita a caracterização dos isolados obtidos, definido o método para inoculação do patógeno em condições controladas, sendo iniciados os estudos de controle.

A única referência encontrada na literatura estrangeira de uma doença com descrição de sintomas semelhantes aos constatados no Brasil, é de uma mancha das folhas de macieiras 'Golden Delicious', citada em 1971 nos Estados Unidos e também associada à infecção por isolados de *G. cingulata*.

## **SINTOMAS**

Nas folhas as lesões são inicialmente avermelhadas, sem margens definidas, distribuídas ao acaso no limbo foliar, e de tamanho que varia de 1 mm a 4 mm de diâmetro (Figura 2).

Essa lesão evolui até tornar-se amarelo-acinzentada, às vezes com margens marrom-avermelhadas (Figura 1). No centro da lesão desenvolvem-se pontos escuros que são os corpos de frutificação do fungo causador da doença. A partir dessas estruturas são iniciados novos ciclos de infecção. As primeiras infecções

---

<sup>1</sup> Enga. Agra., Dra., Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS.

ocorrem geralmente nas folhas novas e na parte baixa e interna das plantas. Logo após a generalização do ataque nas plantas, se inicia a queda das folhas e, em menor intensidade, dos frutos.

As manchas nos frutos e pedúnculos são superficiais, de cor marrom-claro, esféricas, de 1 mm a 3 mm de diâmetro, escurecendo e cicatrizando a seguir (Figura 3). Não há desenvolvimento posterior dessas lesões na forma de podridão amarga. No entanto, as manchas podem ser contaminadas por estirpes associadas à podridão amarga das maçãs que estejam presentes na superfície dos frutos.

Infecções iniciadas logo antes da colheita podem continuar seu desenvolvimento durante a frigidificação e a comercialização dos frutos (Figura 4).

## EPIDEMIOLOGIA

A sobrevivência tanto da fase perfeita como da imperfeita do fungo ocorre principalmente nos frutos mumificados, gemas e nas folhas infectadas do ciclo anterior.

Observações do início de epidemias mostram que condições propícias para o desenvolvimento da doença ocorrem na presença do patógeno quando a temperatura média diária no ambiente atinge no mínimo 16°C, após uma chuva superior a 10 mm, com períodos de 48 ou mais horas de molhamento foliar, e umidade relativa superior a 90%. Nestas condições, dois a três dias após o início do período de infecção surgem os sintomas nas folhas novas. Nos frutos, no entanto, o período de incubação é de sete a dez dias.

Isolados de *Glomerella cingulata* (*C. gloeosporioides*) são também associados a outra doença da macieira, conhecida como podridão amarga das maçãs. Os sintomas desta doença caracterizam-se no Brasil por afetar somente os frutos, durante qualquer estágio de seu desenvolvimento. A podridão inicia-se por pequenas manchas marrons, deprimidas, que, no centro, desenvolvem estruturas alaranjadas ou pretas, correspondentes aos corpos de frutificação e de dispersão do agente causal. Internamente, embaixo da epiderme, desenvolve-se uma podridão mais ou menos úmida, marrom e, às vezes, com a forma de um cone invertido.

Durante 1996 foram conduzidos na Embrapa Uva e Vinho estudos para caracterizar a morfologia dos isolados de *Colletotrichum* epífitas em folhas e associados à mancha foliar e à podridão amarga, e que incluíram isolados obtidos de mancha das folhas de macieiras do IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná, de Vacaria, RS e de Fraiburgo, SC, e cepas provenientes de frutos com podridão amarga de diferentes locais. Nesses trabalhos verificou-se, além de *C. gloeosporioides*, a ocorrência de *Colletotrichum acutatum*, patógeno não relatado previamente nas macieiras no Brasil e que estava presente como epífita em folhas e como patógeno em frutos (Figura 5).

A confirmação da identificação foi obtida na Inglaterra (Commonwealth Mycological Institute). Constatou-se, também, que na presença de feridas na superfície das folhas, alguns isolados obtidos de maçãs com podridão amarga podem induzir à mancha das folhas, e que algumas estirpes que causam mancha foliar podem causar podridão dos frutos.



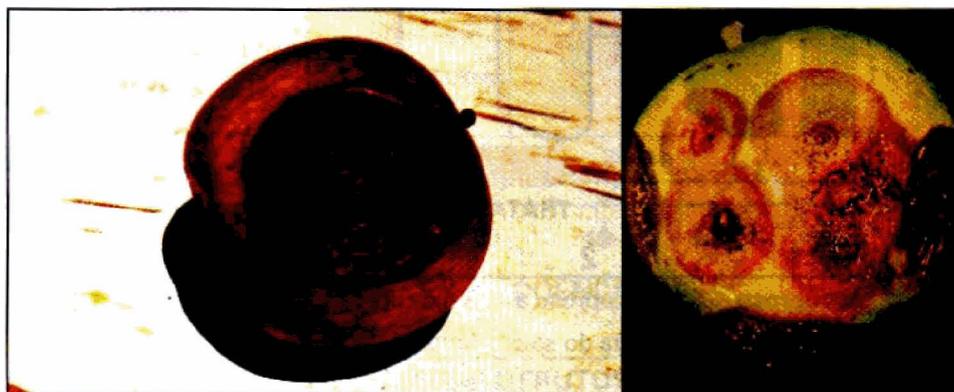
**Fig. 1.** Mancha das folhas e dos frutos por *Glomerella*.



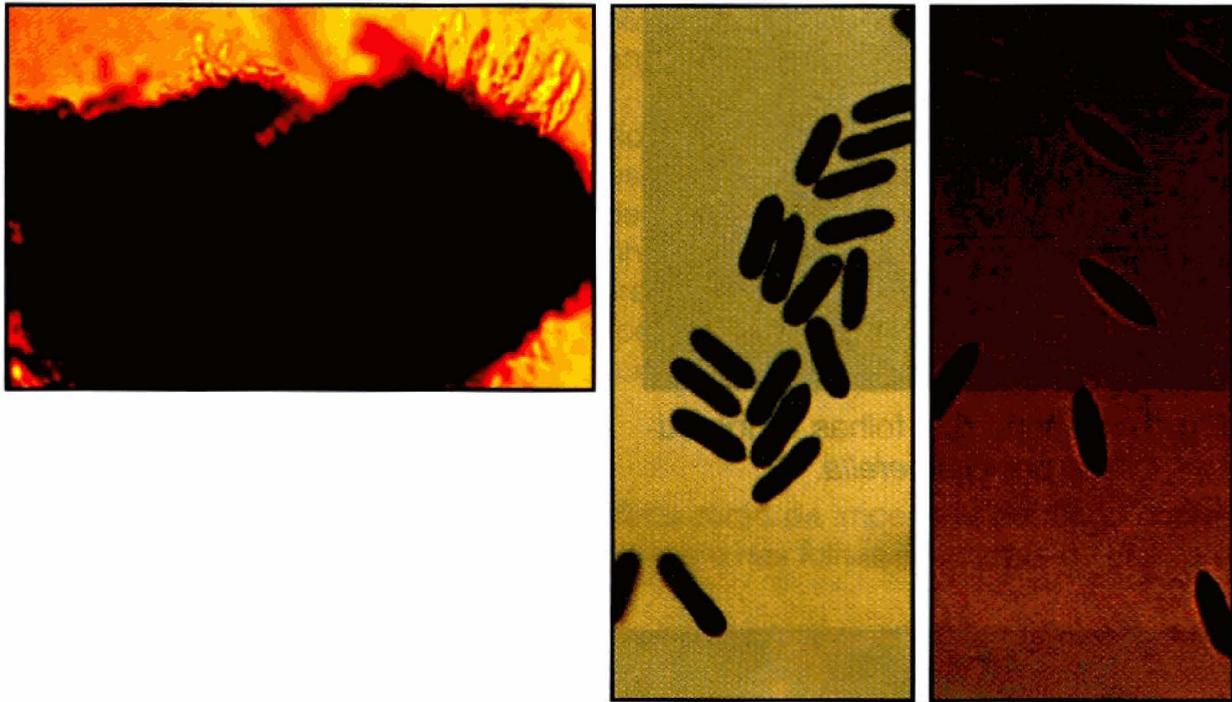
**Fig. 2.** Sintoma inicial da mancha das folhas.



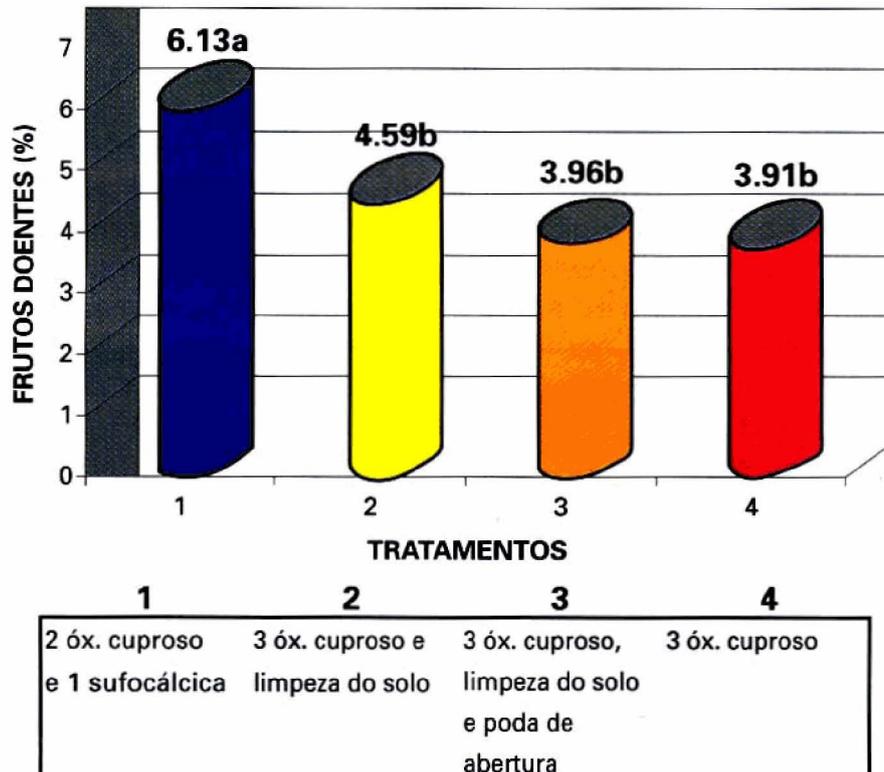
**Fig. 3.** Mancha nos frutos imaturos.



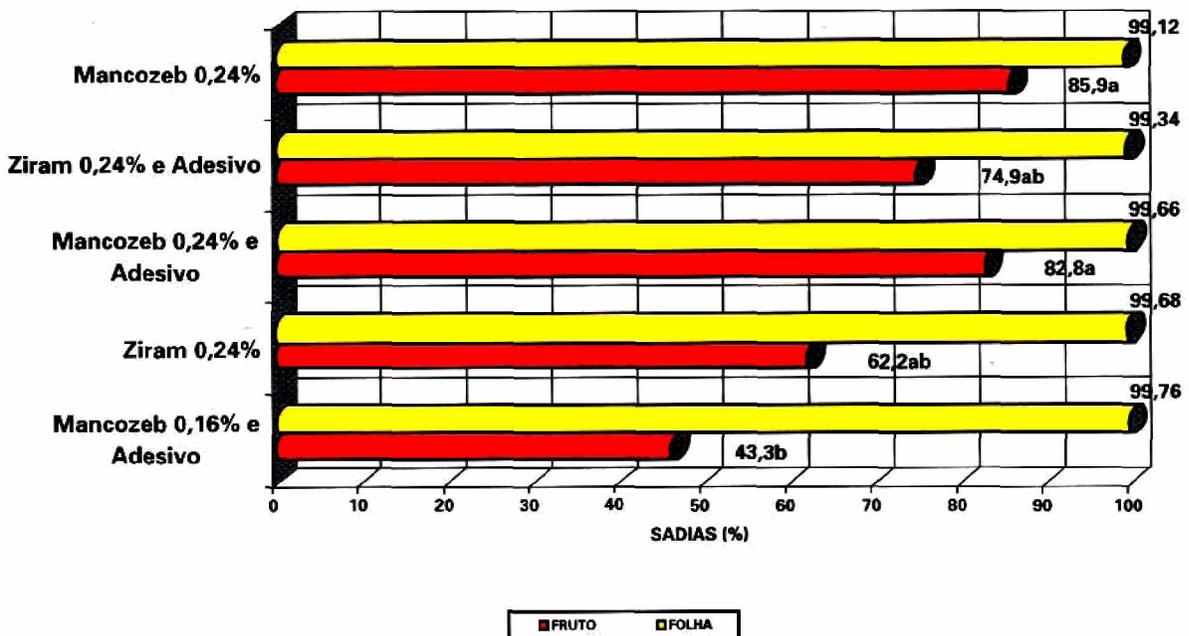
**Fig. 4.** Podridão amarga das maçãs causada pela fase perfeita (dir.) e imperfeita (esq.) de *Glomerella cingulata* (*C. gloeosporioides*).



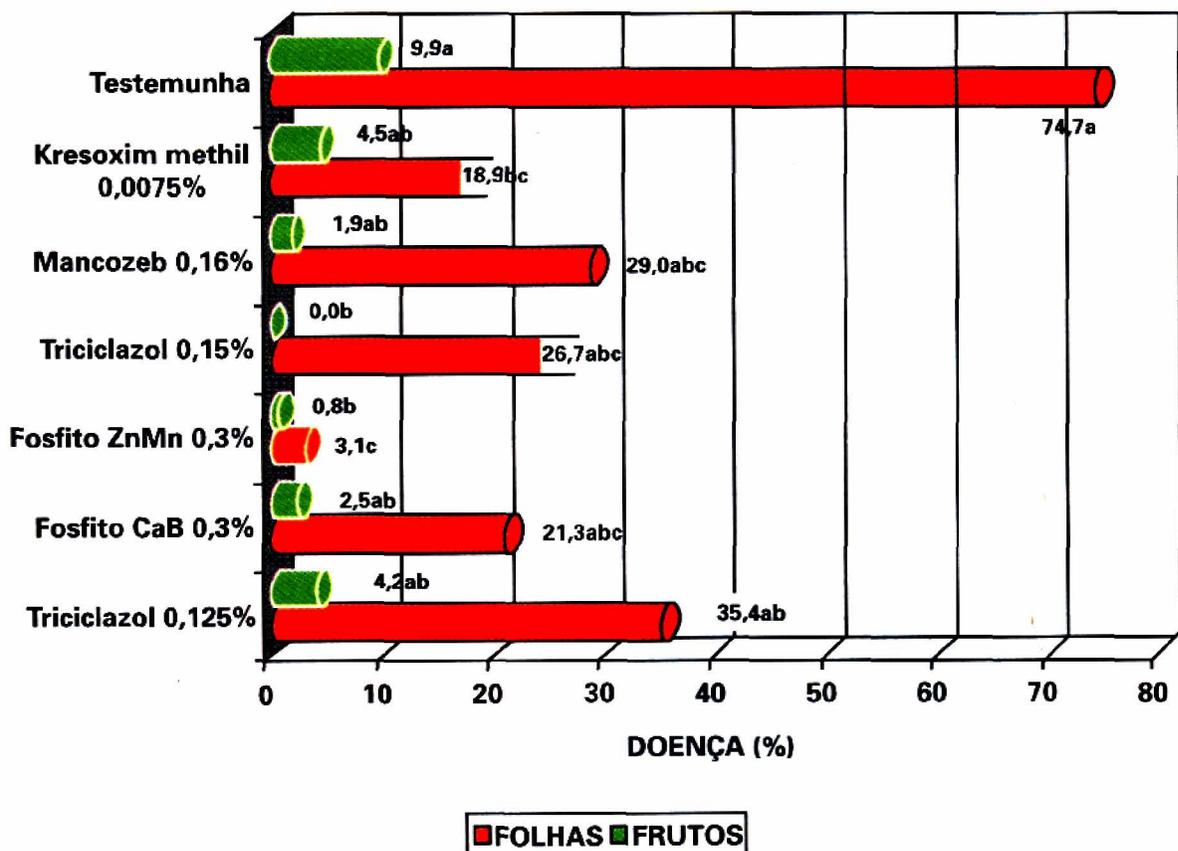
**Fig. 5.** Estruturas de isolados sexuais de *Glomerella cingulata* (esq.) e conídios de *C. gloeosporioides* (centro) e conídios de *C. acutatum* (dir.).



**Fig. 6.** Efeito dos tratamentos de inverno na incidência de manchas nos frutos por *Glomerella* na cv. Gala (1997).



**Fig. 7.** Comparação do controle de *Glomerella* em macieiras 'Gala' por fungicidas com e sem adesivo em Vacaria (1997).



**Fig. 8.** Incidência da mancha foliar por *Glomerella* em macieiras cv. Gala tratadas com fungicidas e inoculadas após acumulação de 40 mm de chuva (1997-1998).

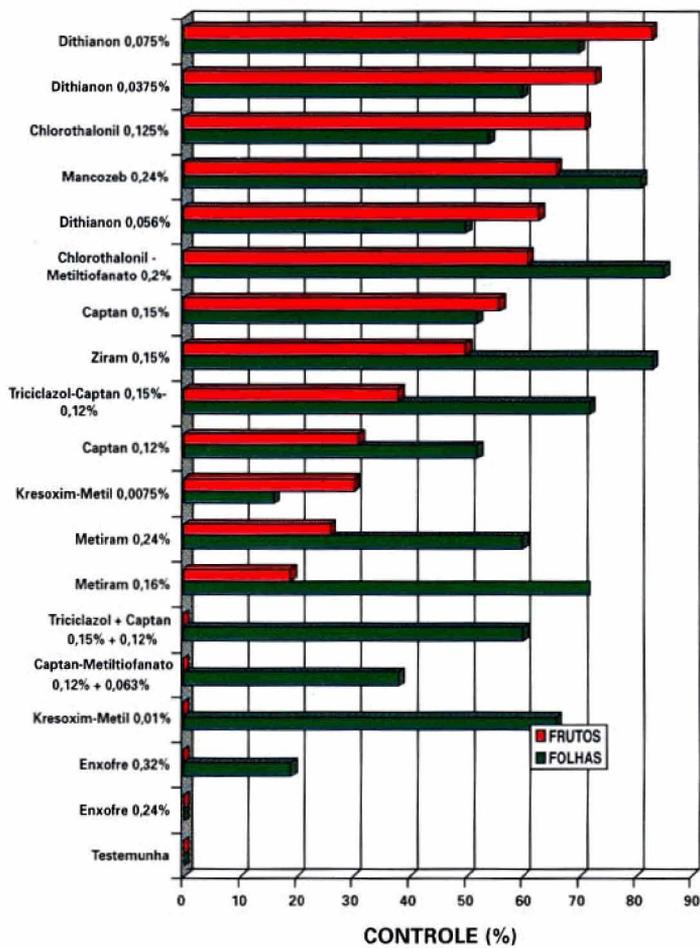


Fig. 9. Controle da mancha foliar por *Glomerella* na cv. Gala em Vacaria (1997-1998).

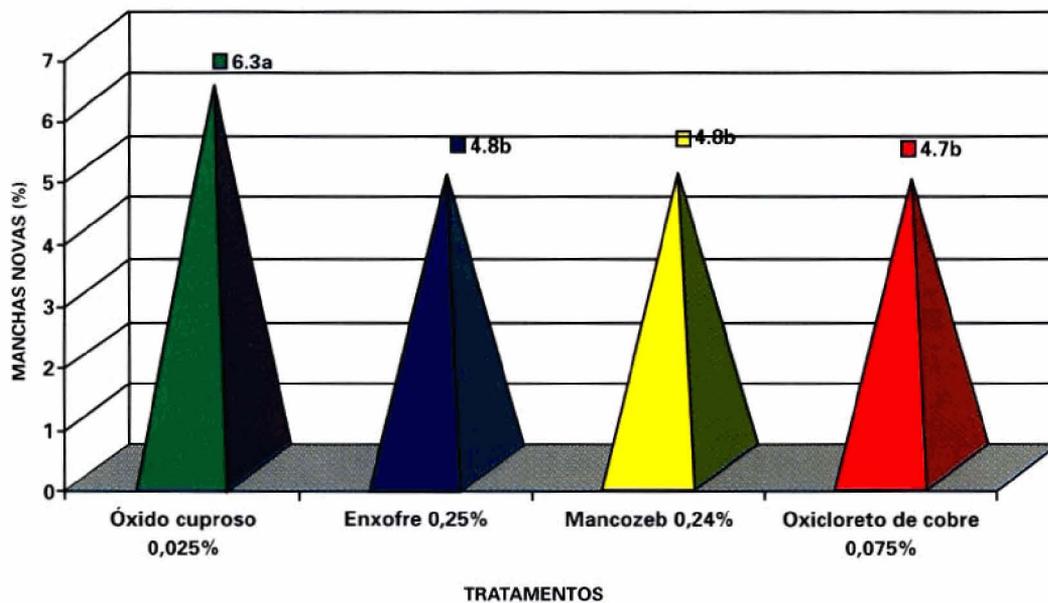


Fig. 10. Efeito dos tratamentos pós-colheita na proteção de macieiras “Gala” da mancha foliar por *Glomerella* em Vacaria (1997).

## CONTROLE

As práticas de controle mais importantes são as que visam reduzir as fontes de infecção para que na primavera seguinte haja a menor quantidade possível de inóculo. Assim, no inverno, deve-se eliminar as folhas ou promover sua decomposição, pulverizar as macieiras com produtos cúpricos, além de retirar e queimar os restos de poda e os frutos mumificados. Resultados de pesquisa que mostram o efeito dessas práticas são apresentados na Figura 6.

Na primavera objetiva-se diminuir as fontes de infecção e aumentar a ventilação nas plantas. Recomenda-se manter o pomar livre de ramos, folhas ou frutos doentes, formar as plantas com ramos dispostos à altura mínima de 80 cm do solo, utilizar poda e/ou nutrição equilibrada para obter plantas sem enfoliamento excessivo, melhorar a drenagem do pomar, eliminar ou raleiar os quebra-ventos e manter no máximo a 20 cm a altura das invasoras na fileira.

As medidas que facilitam a ventilação nas macieiras irão diminuir o acúmulo de umidade ao redor das plantas, reduzir a duração do período de molhamento das folhas e frutos e otimizar a proteção química.

Grande importância terá também na prevenção da doença a retirada e destruição dos frutos com podridão amarga, e a escolha de cultivares polinizadoras não suscetíveis ao ataque de *G. cingulata*/*C. gloeosporioides* nos pomares de 'Gala' e 'Golden Delicious'.

Avaliações da suscetibilidade de cultivares a esta doença mostraram que as cvs. Mollies Delicious, Fuji, Everest, Griffier, Hilliery, *Malus atrosanguinea* e *Malus robusta* são resistentes, enquanto Gala, Royal Gala, Golden Delicious, Belgolden e Granny Smith são suscetíveis.

Quanto ao controle químico, pesquisas feitas no Paraná recomendaram a aplicação de tratamentos com fungicidas Captan, Mancozeb, Metiram ou Ziram em associação com Benomil, Chlorothalonil ou Triadimefon, em intervalos de dez a 14 dias a partir do início do verão. A seguir, após a avaliação de um grande número de fungicidas, concluiu-se que o tratamento mais eficiente era o constituído pela mistura do Triadimefon mais Mancozeb, sem se avaliar, porém, o efeito isolado de cada um destes fungicidas.

Resultados obtidos pela Embrapa Uva e Vinho mostraram o efeito dos fungicidas em mudas de macieiras (Tabela 1). Foi constatado que o efeito protetor superior a 80% ocorreu nas plantas tratadas com Bitertanol, Benomil, Dithianon (0,187%), Mancozeb, Hidróxido de cobre, Oxicloreto de cobre, Óxido cuproso e Ziram. Efeito curativo de 24 h foi observado nos tratamentos com Bitertanol, Benomil, Chlorothalonil, Dithianon (0,187%), Mancozeb, Enxofre, Triflumizole, Ziram e pelo Cúprico.

Na avaliação em casa de vegetação, e com inoculação artificial do efeito dos fungicidas inibidores da síntese do Ergosterol (IBE) sobre o desenvolvimento da mancha das folhas e frutos, verificou-se uma tendência de efeito estimulante da incidência da doença. Estes dados reforçam a recomendação de redução do número de tratamentos feitos com esses produtos na macieira, e o uso deles conjuntamente com um fungicida protetor, visto que dessa forma não haverá estímulo à doença.

Trabalhos feitos em condições de campo na cv. Gala, com inoculação artifi-

cial, visaram verificar características de retenção de alguns fungicidas. Com esse objetivo, avaliou-se inicialmente o efeito do uso de um adesivo na aplicação dos fungicidas de contato Mancozeb na dose registrada (0,16%) e em dose superior (0,24%), e do Ziram. Nos resultados obtidos, não se verificou diferenças entre tratamentos no controle da doença nas folhas e nos frutos, além de não se constatar benefício do adesivo no controle da doença. A maior incidência de doença foi observada quando usada a dose registrada do Mancozeb na macieira conjuntamente com adesivo (Figura 7). Em outra avaliação, um grupo de fungicidas foi aplicado em macieiras cv. Gala e, após completados 40 mm de chuva, inocularam-se as plantas para verificar a permanência ou não da proteção. Nos resultados observou-se que nos frutos os tratamentos que controlaram a doença foram o Fosfito ZnMn e o Triciclazol 0,15%. Nas folhas, os fungicidas que diminuíram a incidência de sintomas foram o Fosfito ZnMn e o Kresoxim methyl (Figura 8).

Avaliações dos fungicidas sob condições de campo com infecção natural, mostraram haver diferenças na eficácia dos produtos dependendo da frequência e quantidade de chuva nos intervalos entre os tratamentos.

Nos pomares sob condições de infecção moderada e repetindo a pulverização a cada 50 mm de chuva os resultados mostraram haver controle semelhante pelo Captan, Mancozeb e o Dithianon (Tabela 2). Na avaliação dos fosfitos para controle das doenças, observou-se maior redução dos sintomas da mancha foliar por *Glomerella* com Fosfito de CaB. Nesse trabalho observou-se que a podridão amarga foi reduzida pelo Fosfito de CaB e pelo tratamento com Fosfito ZnMn mais Mancozeb 0,16% (Tabela 3).

Com maior pressão da doença e chuvas de 60 mm a 120 mm nos intervalos entre as pulverizações, acumulando-se 650 mm em seis semanas, somente o Mancozeb em dose superior a atualmente registrada para uso, o Ziram, e a mistura formulada de Metil-tiofanato com Chlorothalonil, produtos sem registro no país, atingiram níveis satisfatórios de controle nas folhas (Tabela 4). Na avaliação do controle da doença nas maçãs não foi possível detectar diferenças entre os efeitos dos tratamentos, mesmo havendo variação na porcentagem de controle (Figura 9).

Desta forma, dos resultados obtidos nas avaliações de fungicidas, recomenda-se para o controle químico da mancha foliar por *Glomerella*, o uso dos fungicidas Mancozeb, Captan, Dithianon e o fungicida Chlorothalonil registrado para uso na macieira no Brasil como Bravonil. A aplicação dos produtos citados deve ser feita sempre quando a chuva acumulada no intervalo atinja 30 mm. Estes produtos devem ser utilizados na dose registrada, em intervalos máximos de doze dias, e aplicando-os de acordo com volume da copa das árvores, para conseguir a cobertura uniforme e total dos frutos e folhas.

Após a colheita, as plantas infectadas devem continuar sendo tratadas até o fim de março para reduzir o inóculo no pomar e evitar a queda das folhas, evitando prejuízos no desenvolvimento e qualidade das gemas frutíferas das macieiras no próximo ciclo vegetativo.

O uso rotineiro de Mancozeb pelos produtores nessa época justificou a comparação de outras alternativas de proteção química. Assim foi mostrado que, além do Mancozeb, o Enxofre e o Oxiclreto de cobre podem ser utilizados alternadamente durante este período (Figura 10).

TABELA 1. Avaliação de fungicidas para controle da mancha das folhas da macieira (*Glomerella cingulata*) em macieiras 'Gala' mantidas em casa de vegetação.

Fungicida (Dose de i.a /100 L**)	Controle da doença (%)	
	Protetor***	Curativo***
Bitertanol, 12,5 g	84	100
Benomil, 30 g	90	100
Calda Bordalesa, 60 g	10	10
Chlorothalonil, 125 ml	53	85
Captan, 120 g	38	23
Dithianon, 75 g	70	28
Dithianon, 187,5 g	85	90
Mancozeb, 160 g	100	90
Tebuconazole, 12,5 g	30	42
Folpet, 120 g	38	66
Hidróxido de cobre, 67,5 g	84	50
Enxofre, 152 g	78	100
Oxicloreto de cobre, 50 g	90	10
Óxido cuproso, 25 g	89	10
Iprodione, 75 g	26	0
Fenarimol, 1,5 g	0	19
Triforine, 23,75 ml	0	66
Difenoconazole, 3,5 ml	5	0
Myclobutanil, 4,8 ml	0	0
Triflumizole, 30 g	68	83
Dodine, 65 g	0	0
*Iminoctadine DBS, 30 g	52	66
*Chlorothalonil, 125 ml	76	50
*Ziram, 120 g	95	83
*Prochloraz, 22,5 g	0	0
*Cúprico, 75 g	78	83
*Procymidone, 50 g	5	10

\*Produtos não registrados para uso em macieiras no Brasil.  
(Clorothalonil/Daconil, sem autorização de uso na macieira)

\*\* i.a. = ingrediente ativo.

\*\*\*Protetor: 24 h antes da infecção; Curativo: 24 h após o início da infecção.

TABELA 2. Controle químico da mancha das folhas de macieiras 'Gala' causada por *Glomerella cingulata* em Vacaria RS (1995-1996).

Fungicida/ Ingrediente Ativo	Dose (%)	Frutos com manchas <sup>1</sup>		Folhas com manchas <sup>2</sup>	
		%	Controle (%)	Nº/planta	Controle (%)
Testemunha	-	23,8 a <sup>3</sup>	0	424,0	0
Bitertanol	0,0125	18,7 ab	21,4	83,7	80,4
Mancozeb	0,2000	9,8 abc	53,8	84,7	80,2
Ziram	0,1250	9,2 abc	61,3	99,5	76,8
Benomil	0,0300	8,0 abc	66,3	145,0	66,2
Mancozeb	0,2800	6,3 bc	73,5	45,0	89,5
Captan	0,1200	4,6 c	80,7	69,3	83,8
Dithianon	0,0938	3,8 c	84,0	34,5	91,9

<sup>1</sup> Médias de três parcelas.

<sup>2</sup> Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey (0,95).

<sup>3</sup> Dados referentes a 150 frutos por parcela.

TABELA 3. Incidência de manchas dos frutos por *Glomerella* e da podridão amarga em macieiras cv. Gala (1996).

Tratamentos	Podridão amarga (%)	Manchas por <i>Glomerella</i> (%)
Pomar	37,9 a <sup>1,2</sup>	48 a
Fosfito Ca-B + Mancozeb O,16%	31,5 ab	42 ab
Mancozeb O,16%	41,9 a	41 ab
Fosfito ZnMn + Mancozeb O,16%	21,1 b	40 ab
Fosfito ZnMn	39,4 a	39 ab
Fosfito CaB	25,8 b	33 b

<sup>1</sup> Médias de quatro repetições, e parcelas constituídas por duas plantas úteis nas quais avaliou-se 200 frutos.

<sup>2</sup> Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey (0,95).

TABELA 4. Efeito de fungicidas em macieiras 'Gala' em Vacaria no controle da mancha das folhas causada por *Glomerella cingulata* (1997-1998)

Tratamentos	Dose do produto comercial (%) <sup>1</sup>	Incidência (%) <sup>1</sup>		Russetting
		Folhas	Frutos	
Testemunha	-	9,8 ab <sup>2</sup>	27,7 ab	68,1 abc
Enxofre	0,24	11,2 a	48,6 a	45,4 c
Enxofre	0,32	7,9 abc	46,2 a	46,7 bc
Kresoxim metil	0,010	3,3 abc	36,3 ab	47,9 bc
Captan + Metil tiofanato	0,12 + 0,063	6,1 abc	31,0 ab	54,8 abc
Triciclazol + Captan	0,15 + 0,12	3,9 abc	31,0 ab	64,1 abc
Metiram	0,160	2,7 bc	22,4 ab	73,1 a
Metiram	0,240	3,9 abc	20,4 ab	64,4 abc
Kresoxim metil	0,0075	8,2 abc	19,3 ab	62,1 abc
Captan	0,105	4,7 abc	19,0 ab	60,3 abc
Triciclazol- Captan <sup>3</sup>	0,15 - 0,12	2,7 bc	17,2 ab	57,8 abc
Ziram	0,15	1,7 c	13,9 ab	61,6 abc
Captan	0,15	4,7 abc	12,3 ab	58,1 abc
Metil tiofanato + Chlorothalonil	0,2	1,5 c	10,9 ab	64,6 abc
Dithianon	0,056	4,9 ab	10,3 ab	63,7 abc
Mancozeb	0,24	1,9 c	9,5 b	63,4 abc
Chlorothalonil	0,125	4,5 abc	8,1 b	68,9 ab
Dithianon	0,375	3,9 abc	7,4 b	60,3 abc
Dithianon	0,75	2,9 bc	4,8 b	65,3 abc

<sup>1</sup> Médias de quatro repetições.

<sup>2</sup> Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Duncan (0,95).

<sup>3</sup> Utilizados em seqüência.



**HOKKO**

**HOKKO DO BRASIL**  
**INDÚSTRIA QUÍMICA E AGRO PECUÁRIA LTDA**

Av. Indianópolis, 1.597 - Planalto Paulista

CEP.: 04063-003 - São Paulo / SPI

Tel.: (011) 5071.5544 / Fax.: (011) 5581.1261

E-mail: [hokkobr@hokko.com.br](mailto:hokkobr@hokko.com.br)

# Embrapa

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

**Embrapa Uva e Vinho**

**Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

Rua Livramento, 515 95700-000 Bento Gonçalves, RS

Telefone (054) 451 2144 Fax (054) 451 2792

<http://www.cnpuv.embrapa.br>

