

OCORRÊNCIA DE GLOMERELLA CINGULATA (COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES) NAS GEMAS FLORAIS E FLORES DE MACIEIRA¹

JOÃO BERNARDI², ALBERTO FELICIANO³ e MÁRCIO DE ASSIS⁴

RESUMO - *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld et Schrenk (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz), agente causador da podridão-amarga dos frutos de macieira, foi isolado, a partir do mês de julho, em partes internas e externas das gemas florais muito antes da abertura destas. Foi também isolado de todas as partes das flores, em três estádios de desenvolvimento das flores.

Termos para indexação: podridão-amarga, *Malus domestica*.

OCCURRENCE OF GLOMERELLA CINGULATA (COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES) IN DORMANT FLORAL BUDS AND FLOWERS OF APPLE

ABSTRACT - *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld et Schrenk (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz), the causal agent of bitter rot of apple, was isolated starting in July in the inner and outer parts of the dormant flower buds. In the open flowers, the fungus was isolated in all different flower parts in three stages of flower development studied.

Index terms: bitter rot, *Malus domestica*.

INTRODUÇÃO

A podridão-amarga, causada por *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld et Schrenk (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz), é uma das principais doenças da macieira (*Malus domestica* Borkh.) no sul do Brasil. Esta região apresenta condições favoráveis ao desenvolvimento do organismo causal, com inverno ameno e úmido, chuvas abundantes no inverno e primavera, e verões geralmente quentes e úmidos.

O controle da podridão-amarga é iniciado quando aparecem os primeiros sintomas, no verão. Durante períodos chuvosos, quando a aplicação adequada de um programa de tratamentos não é possível, podem ocorrer epidemias, causando perda total ou parcial da produção.

O conhecimento dos locais em que o fungo passa o inverno é de grande importância na elabo-

ração de programas de controle. Os locais de hibernação conhecidos até o momento são: frutos mumificados (Brook 1972, Hopperstead et al. 1943, Roberts 1918), cancos nos ramos (Burril 1907, Von Schrenk & Spaulding 1903), casca morta (Anderson 1956), esporões frutíferos velhos (Brook 1972, Roberts & Pierce 1935), pedicelos de flores mortas prematuramente que permaneceram na planta (Malik 1974), e outras plantas hospedeiras (Roberts & Pierce 1935). A partir destas fontes de inóculo, o fungo reinicia o desenvolvimento na primavera, causando infecções primárias, que podem permanecer latentes até o verão (Taylor 1971), ou progredir se as condições forem favoráveis.

O presente trabalho foi conduzido para verificar se *Glomerella cingulata*, no seu estágio conidial, é encontrado em gemas florais e flores de macieira, para o melhor conhecimento da epidemiologia do fungo na região.

MATERIAL E MÉTODOS

Para determinar a presença de *G. cingulata* nas flores abertas, foi usada a cv. Winter Banana, localizada na UEPAE de Cascata, Pelotas, RS. A planta tem mais de 20 anos de idade e apresenta, anualmente, grande incidência de podridão-amarga. Os isolamentos foram feitos em outubro e novembro de 1978, usando flores nos estádios de desenvolvimento: recém-aberta, quatro a sete dias após a abertura, e após o secamento das pétalas. Foram colhidas cinco flores em cada estágio e feitos isolamentos a

¹ Aceito para publicação em 6 de junho de 1983.

Parte do trabalho de tese do primeiro autor para obtenção do grau de Mestre em Fruticultura de Clima Temperado, na Universidade Federal de Pelotas, RS, conduzido na UEPAE de Cascata/EMBRAPA.

² Eng.^o - Agr.^o, M.Sc., da EMPASC, Estação Experimental de Caçador, Caixa Postal D-1, CEP 89500 - Caçador, SC.

³ Eng.^o - Agr.^o, Ph.D., da EMBRAPA, UEPAE de Cascata, Caixa Postal 403, CEP 96100 - Pelotas, RS.

⁴ Eng.^o - Agr.^o, M.Sc., da EMBRAPA, UEPAE de Cascata.

partir das sépalas, pétalas, filetes, estiletos, estigmas, glândulas nectáricas e ovários. As flores foram desmembradas em suas partes constituintes, esterilizadas superficialmente, por dois minutos, numa solução a 50% de Q-Boa (produto comercial, contendo 5,5% de hipoclorito de sódio) e água destilada, e enxaguadas, três vezes, em água destilada e esterilizada. Cada parte foi colocada em placa-de-petri contendo meio de cultura de batata-dextrose-ágar (BDA), com 200 ppm de sulfato de estreptomicina, e incubada sob lâmpada fluorescente (luz do dia de 20 watts), à temperatura de $23 \pm 2^\circ\text{C}$.

Os isolamentos, a partir das gemas florais, foram feitos de maio a setembro de 1979, em plantas, de sete anos de idade, da cv. Willie Sharp, de um pomar localizado em Canguçu, RS. As gemas florais, num total de 240, foram coletadas das mesmas plantas, ao acaso. Após serem esterilizadas superficialmente, foram divididas em partes externas (três pares de escamas) e internas (escamas e brácteas florais), colocadas em BDA e incubadas.

Todos os isolados do fungo obtidos foram inoculados em frutos maduros da cv. Red Delicious, para confirmação de patogenicidade. Os frutos foram esterilizados superficialmente, conforme foi descrito acima, e secados, por quatro horas, em condições ambientais. O inóculo utilizado foi de colônias com sete dias de idade, cultivadas em BDA. A suspensão de conídios em água destilada e esterilizada foi ajustada para uma concentração de 10^5 conídios por ml, usando-se para isto um hemacitômetro. Os frutos foram feridos com a ponta de um estilete, numa profundidade de 3 mm, e inoculados com uma gota de suspensão de conídios. Como controle, foram utilizados frutos inoculados com uma gota de água destilada e esterilizada. Os frutos inoculados foram colocados, individualmente, dentro de uma placa-de-petri, sem tampa, e as placas, em uma bandeja de alumínio coberta com plástico. Dentro da bandeja, foi colocado papel-filtro embebido em água esterilizada para que atingisse uma umidade relativa de 90% e, depois, incubada a $23 \pm 2^\circ\text{C}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos isolados obtidos produziram conídios em massa, envolvidos por uma substância mucilaginosa de cor rosada, após, aproximadamente, cinco dias de incubação em BDA. Os conídios eram hialinos, unicelulares e oblongos, variando consideravelmente em tamanho e forma, o que é uma característica típica do *C. gloeosporioides*.

Os resultados dos isolamentos em flores abertas são apresentados na Tabela 1. *G. cingulata* foi isolado na forma conidial, em todos os estádios de todas as partes constituintes da flor. Em flores recém-abertas, foi isolado também do ovário, indicando que o fungo poderia estar presente nos está-

dios iniciais de desenvolvimento, distribuindo-se posteriormente nelas, através das diferentes partes.

Os resultados dos isolamentos mensais, a partir de gemas florais, são mostrados na Tabela 2. Os isolamentos positivos ocorreram somente a partir de julho. O insucesso no isolamento do fungo nos meses de maio e junho foi, provavelmente, ocasionado pelo baixo potencial de inóculo na área, devido às condições climáticas desfavoráveis. Em 1979, os meses de maio e junho foram relativamente secos, quando comparados com os meses de julho, agosto e setembro. Nos meses de maio e junho, os intervalos entre dias chuvosos foram maiores, e a duração das precipitações variou de 15 minutos a aproximadamente 4 horas. Por outro lado, as chuvas foram abundantes, menos espaçadas e de maior duração, nos meses de julho, agosto e setembro.

TABELA 1. Incidência de *G. cingulata* (*C. gloeosporioides*) nas flores de macieira, em três estádios de desenvolvimento, da cv. Winter Banana.

Parte da flor	Estádio de desenvolvimento da flor					
	Recém-aberta		4 a 7 dias após a abertura		c/pétalas secas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Pétalas	25	80	23	74	18	78
Sépalas	25	76	35	60	24	46
Anteras	90	9	93	15	63	56
Filetes	90	16	93	16	76	55
Estigma	20	50	20	15	14	50
Estiletos	20	15	20	41	20	60
Glândula nectárica	5	60	5	80	5	80
Ovário	5	40	5	100	5	40

TABELA 2. Incidência de *G. cingulata* (*C. gloeosporioides*) nas gemas florais da cv. Willie Sharp, em diferentes épocas de isolamento.

Mês	Isolamentos positivos (%)
Maio	0
Junho	0
Julho	33
Agosto	13
Setembro	12

$\chi^2_4 = 27,6$ - altamente significativo, ao nível de 1% de probabilidade.

Períodos prolongados de chuva e alta umidade relativa são fatores importantes para a esporulação (Taylor 1971) e infecção (Brook 1977, Noe 1980) no campo. Taylor (1971) observou que, mesmo em frutos mumificados, devido à podridão-amarga, os primeiros esporos infectantes, em condições de campo, somente foram encontrados após períodos chuvosos com temperaturas máximas diurnas de 19 a 24°C em abril, nas condições da Geórgia, EUA. Ademais, Brook (1977) observou que a severidade da epidemia da podridão-amarga foi determinada pela duração dos períodos úmidos durante o outono e verão.

A percentagem de incidência do fungo na parte interna e externa das gemas florais é apresentada na Tabela 3. Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) na percentagem de isolamentos positivos entre as partes da gema.

Todos os isolados do fungo, inoculados em frutos da cv. Red Delicious, mostraram os sintomas típicos da podridão-amarga. As manchas tornaram-se deprimidas, desenvolvendo-se grande quantidade de esporos em massa cremosa de coloração rosada, e, muitas vezes, apareceram em círculos concêntricos. Nos frutos inoculados apenas com água destilada e esterilizada, não houve desenvolvimento de nenhum sintoma.

A primeira evidência de infecção em frutos jovens foi fornecida por Taylor (1971). Este autor sugeriu que infecções primárias por *G. cingulata* podem ocorrer antes, durante ou logo após o florescimento. Os resultados obtidos no presente trabalho confirmaram a presença do fungo causador da podridão-amarga nas gemas florais, muito antes

da abertura destas. A importância dessa infecção não pode ser avaliada no momento. Supõe-se que a infecção latente em frutos imaturos, estabelecida no estágio de gema, pode, posteriormente, ocasionar sérios danos, se as condições ambientais forem favoráveis.

CONCLUSÕES

1. O *G. cingulata* (*C. gloeosporioides*) pode ser isolado em partes internas e externas das gemas florais de macieira da cv. Willie Sharp muito antes da abertura destas.

2. Em flores abertas da cv. Winter Banana, o *G. cingulata* (*C. gloeosporioides*) pode ser isolado em diferentes partes, como: pétalas, sépalas, anteras, estigma, estilete, glândula nectária e ovário.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, H.W. Diseases of pome fruits, apple bitter rot. In: _____, Disease of fruit crops. New York, McGraw-Hill, 1956. cap.2, p.64-71.
- BROOK, P.J. The apple bitter rot epidemic in Auckland. *Orchardist*, 45(7):238-41, 1972.
- BROOK, P.J. *Glomerella cingulata* and bitter rot of apple. *N.Z.J. Agric. Res.*, 20:547-55, 1977.
- BURRIL, T.J. Bitter rot of apples; botanical investigations. Chicago, Illinois Agricultural Experiment Station, 1907. p.555-608 (Bulletin, 118).
- HOPPERSTEAD, S.L.; GOODWIN, M.W. & KADOW, K. J. Bitter rot of apples and its control in Delaware. Newark, Delaware Agricultural Experiment Station, 1943. 23p. (Bulletin, 245).
- MALIK, R.A. Apple bitter rot epidemic. A potencial danger in Kashmir. *Indian Hort.*, 18(4):9-12, 1974.
- NOE, J.P. Effect of temperature on incidence and development of bitter rot lesions on apples. *Plant Disease*, 64:1084-5, 1980.
- ROBERTS, J.W. The sources of apple bitter-rot infections. Washington, USDA, 1918. 25p. (Bulletin, 684).
- ROBERTS, J.W. & PIERCE, L. Apple bitter rot and its control. Washington, USDA, 1935. n.p. (Farmers Bulletin, 938).
- TAYLOR, J. Epidemiology and symptomatology of apple bitter rot. *Phytopathology*, 61:1028-9, 1971.
- VON SCHRENK, H. & SPAULDING, P. The bitter rot of apples. Washington, USDA, 1903. 54p. (Bul. Plant Ind., 44).

TABELA 3. Incidência de *G. cingulata* (*C. gloeosporioides*) em partes de gemas florais da cv. Willie Sharp, no período de maio a setembro.

Parte da gema	Isolamentos positivos (%)
Interna	9
Externa	11

$\chi^2_1 = 0,21$ - não-significativo ao nível de 5% de probabilidade.