

CONTROLE QUÍMICO DE *COLLETOTRICHUM ACUTATUM* EM LARANJA DOCE BARÃO

FERNANDO ALVES DE AZEVEDO¹, EVANDRO HENRIQUE SCHINOR²,
KÁTIA CRISTINA KUPPER¹, MARINÊS BASTIANEL¹ e MARCÓS PAULO ROSSETTO³

RESUMO

O ensaio foi realizado na fazenda Santa Rosália, município de Araras (SP), na florada de 2006/2007, visando avaliar a eficiência agronômica de diferentes fungicidas no controle da podridão floral dos citros causada por *Colletotrichum acutatum*. Utilizou-se a variedade cítrica laranja doce Barão, com 11 anos de idade, plantada em espaçamento 7 x 4 m. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com seis tratamentos, quatro repetições e 12 plantas por parcela, sendo a parcela útil constituída pelas duas árvores centrais de cada tratamento. Avaliaram-se os tratamentos seguintes: 1) famoxadona + mancozeb (96g/100L); 2) folpet (200g/100L); 3) carbendazim (50mL/100L); 4) (famoxadona + mancozeb) + carbendazim (48g + 50mL/100L); 5) folpet + carbendazim (200g + 50mL/100L); 6) testemunha. Realizaram-se duas aplicações com intervalo de sete dias. Logo após a segunda aplicação, avaliou-se a porcentagem de flores com sintoma da doença. Realizaram-se, também, duas determinações do número de frutos fixados por metro quadrado de copa, sendo aos 48 e 90 dias após a última pulverização. Aos 90 dias, determinou-se, ainda, o número de cálices ("estrelinhas") por metro quadrado. Nas condições do ensaio, todos os tratamentos reduziram a porcentagem de flores com sintomas da doença; naqueles que se utilizou o carbendazim houve melhor controle de *Colletotrichum acutatum* e maior número de frutos fixados/m²; nenhum fungicida, na dose aplicada, proporcionou fitotoxicidade à cultura.

Termos de indexação: *Citrus sinensis*, podridão floral dos citros, fungicidas.

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador Científico Centro APTA Citros Sylvio Moreira/IAC, Rodovia Anhanguera, km 158, Caixa Postal 4, 13490-970 Cordeirópolis (SP). E-mail: fernando@centrodecitricultura.br

² Engenheiro Agrônomo, Doutor, Schinor & Azevedo Ltda. ME, Rua Angelo Piccin, 64, 13483-211 Limeira (SP).

³ Biólogo, Mestrando em Agricultura Tropical e Subtropical, Instituto Agrônômico (PG/IAC).

SUMMARY

CHEMICAL CONTROL OF *COLLETOTRICHUM ACUTATUM* IN SWEET ORANGE

The research was held at Santa Rosália farm, located in Araras (state of São Paulo), during the 2006/2007 blooming season, aiming the comparison of several fungicides in the control of post bloom fruit drop caused by *Colletotrichum acutatum*. The citrus variety used was sweet orange cv. Barão, from an eleven-year-old orchard planted in a 7 x 4m spacing. A randomized experimental block was used with six treatments, four replications and 12 trees per plot, that is, the assessed plot was made up of two central trees of each treatment. The treatments evaluated were: 1) famoxadona + mancozeb (96g/100L); 2) folpet (200g/100L); 3) carbendazim (50mL/100L); 4) (famoxadona + mancozeb) + carbendazim (48g + 50 mL/100L); 5) folpet + carbendazim (200g + 50 mL/100L); 6) check. Two sprayings were applied with a 7-day interval. Right after the second application, the percentage of flowers with disease symptoms was determined. At the 48th and 90th days after the last spraying, the number of fruits in a square meter of canopy was determined. In the 90th day, the number of calyxes per square meter was also determined. Our data showed that all treatments resulted in the reduction of the percentage of symptomatic flowers, particularly carbendazim, which presented the best control of post bloom fruit drop and the highest number of fruits per square meter. None of the fungicides caused toxicity to the crop in the dosages used.

Index terms: *Citrus sinensis*, post bloom fruit drop, fungicides.

1. INTRODUÇÃO

A podridão floral dos citros (PFC), também conhecida como "estrelinha", é causada pelo fungo *Colletotrichum acutatum* e afeta flores e frutos recém-formados de quase todas as variedades de citros de interesse comercial (AGOSTINI & TIMMER, 1994). Os limões (Siciliano e Eureka) e a lima ácida Tahiti são as variedades mais suscetíveis, seguidas das laranjas doces (LARANJEIRA et al., 2005). As tangerinas são as mais tolerantes e, entre

as laranjas doces, as variedades tardias, as mais suscetíveis; entretanto, as variedades que apresentam vários surtos de florescimento são mais sujeitas ao ataque do fungo, como a laranja Pêra. Nessas variedades, a probabilidade de ocorrência de condições ambientais favoráveis durante pelo menos um dos vários surtos de florescimento das plantas é maior (SPÓSITO et al., 2006).

A doença torna-se importante em anos em que chuvas contínuas ocorrem durante o florescimento das plantas, e as perdas variam em função da quantidade e distribuição de chuvas durante esse período e do histórico da doença na área (inóculo) em anos anteriores (TIMMER & ZITKO, 1993).

As flores afetadas pelo fungo causador da PFC apresentam lesões necróticas de coloração róseo-alaranjada, que ocorrem nas pétalas após a abertura dos botões florais. Em ataques severos, podem surgir antes mesmo da abertura das flores, causando podridão dos botões florais (FEICHTENBERGER et al., 1997).

Quando as condições são muito favoráveis à doença, as lesões se desenvolvem rapidamente e comprometem todos os tecidos das pétalas, que, rígidas e secas, ficam firmemente aderidas ao disco basal por vários dias. Nas plantas saudáveis, as pétalas caem logo após a abertura das flores, dando continuidade ao ciclo de formação de frutos (FUNDECITRUS, 2007).

Nas plantas doentes, os frutos recém-formados têm uma cor amarelo-pálida e caem rapidamente. Já os discos basais, cálices e pedúnculos ficam aderidos aos ramos por mais de 18 meses, formando estruturas que recebem o nome de "estrelinhas", que muitas vezes continuam sendo nutridos pela planta (LARANJEIRA et al., 2005).

A PFC é uma doença fúngica de difícil controle. Entretanto, como só é severa quando o florescimento das plantas coincide com períodos de chuvas prolongadas devem-se adotar práticas que contribuem para antecipar o florescimento, como a irrigação e o uso de porta-enxertos que induzem florescimento precoce. O controle químico da PFC é difícil e, algumas vezes, inviável dadas as condições ambientais, porém deve-se realizá-lo se há histórico da doença na área e se as condições climáticas forem favoráveis

à manifestação severa da doença. As pulverizações com fungicidas devem visar à proteção das flores durante o período em que são suscetíveis, ou seja, antes dos botões florais em expansão atingirem o estágio fenológico denominado de "cotonete". O número de aplicações pode variar em função das condições climáticas e da uniformidade e duração do período de florescimento (FEICHTENBERGER et al., 1997).

Neste trabalho, visou-se avaliar a eficiência agrônômica de diferentes fungicidas no controle da podridão floral dos citros, em pomar de laranja doce Barão, localizado no município de Araras (SP), com histórico de ocorrência da doença.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Instalação do ensaio em campo

Conduziu-se o experimento na Fazenda Santa Rosália, no município de Araras (SP), na florada 2006/2007, entre os meses de outubro de 2006 e janeiro de 2007. O pomar utilizado é composto de laranjeiras doces variedade Barão, enxertadas em limoeiro Cravo, plantadas em espaçamento 7 x 4m, em 1995. Escolheu-se essa área por apresentar histórico da doença em anos anteriores.

O ensaio foi disposto no campo em esquema de blocos casualizados, sendo seis tratamentos, com quatro repetições, perfazendo um total de 24 parcelas. Cada parcela foi constituída de 12 plantas, distribuídas em três linhas, onde apenas as duas plantas centrais foram consideradas úteis para fins de avaliação; enquanto as demais serviram de bordadura. Dados climáticos, importantes para esse tipo de ensaio, foram acompanhados com base nos dados coletados pela Estação Meteorológica da Universidade Federal de São Carlos (Araras, SP), localizada aproximadamente a 15 km da área experimental. Observaram-se valores diários de temperaturas (máximas e mínimas) e precipitação durante o período da florada de 2006/2007.

Realizaram-se duas pulverizações: uma quando as flores estavam no estágio "cabeça de fósforo" e, a segunda, na fase de "cotonete" (Figura 1). Efetuaram-se aplicações em um intervalo de sete dias, sendo a primeira em 3 de outubro de 2006, e a segunda e última, em 10 de outubro de 2006.



Figura 1. Flores em estágio "cabeça de fósforo" (esquerda) e "cotonete" (direita)

Os produtos (fungicidas) utilizados nesse experimento, sua descrição, bem como as doses de ingrediente ativo e do produto comercial em g/50L de água estão listados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Descrição dos produtos utilizados no ensaio, com nome comercial, comum e químico, formulação, concentração, grupo químico e classe toxicológica

Nome comum	Nome comercial	Formulação	Concentração	Grupo químico	Classe toxicológica
famoxadona e mancozeb	Midas Dithane	Granulado dispersível e pó molhável	62,5 g/kg (famoxadona) 625,0 g/kg (mancozeb)	Oxazolidinadiona e Ditiocarbamato	Classe II
folpet	Folpan	Pó Molhável	500 g/kg	Dicarboximida	Classe IV
carbendazim	Derosal	Suspensão concentrada	500 g/L	Benzimidazol	Classe III

Tabela 2. Tratamentos utilizados, doses de ingrediente ativo e do produto comercial em g/50L, no controle de podridão floral dos citros, em pomar de laranja doce Barão, no município de Araras

Tratamentos	Doses (i.a./50 L)	Doses (p.c./50 L)
1. famoxadona + mancozeb (F + M)	(3 g + 30 g)	48 g
2. folpet	50 g	100 g
3. folpet + carbendazim	50 g + 12,5 g	100g + 25 mL
4. (F + M) + carbendazim	(1,5 g + 15 g) + 12,5 g	24g + 25 mL
5. carbendazim	12,5 g	25 mL
6. testemunha	---	---

Para as aplicações dos fungicidas, empregou-se um motor estacionário, a gasolina, acoplado a uma bomba de pressão equipada com duas pistolas. O volume de calda aplicado foi em torno de 8L/planta, permitindo bom molhamento dos botões florais e das flores.

Avaliações

Realizaram-se três avaliações; na primeira, três dias após a segunda pulverização, em seis ramos previamente marcados nas plantas úteis, determinou-se a porcentagem de flores com sintomas de podridão floral dos citros para confirmar a presença da doença na área, garantindo, assim, a continuidade do ensaio.

Posteriormente, realizaram-se duas determinações do número de frutos fixados por metro quadrado de copa, aos 48 e 90 dias após a última pulverização. Aos 90 dias, determinou-se, também, o número de cálices ("estrelinhas") por metro quadrado. Efetuaram-se as contagens em 1m² de copa, que foi demarcado com auxílio de quadrado de madeira, à altura de 1,5m do solo.

Os dados analisados no decorrer do ensaio foram submetidos à análise de variância, conforme delineamento proposto e, as médias, comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados climáticos

O clima foi extremamente favorável à incidência de podridão floral dos citros, no período do experimento, com chuvas no intervalo entre as pulverizações (florada), como se pode observar na Tabela 3, que demonstra a ocorrência em 11 dias do período, totalizando 104,2 mm.

Tabela 3. Valores diários de temperaturas (máximas e mínimas) e precipitação durante o período da florada de 2006/2007

Data	Precipitação (mm)	Temp. (°C)		
		Máxima	Mínima	Média
1ª 10/2006	0,0	25,0	16,0	20,5
2ª 10/2006	15,6	28,0	17,8	22,9
3ª 10/2006	3,4	30,4	17,2	23,8
4ª 10/2006	0,0	31,4	15,8	23,6
5ª 10/2006	4,6	30,2	18,6	24,4
6ª 10/2006	13,0	29,4	17,4	23,4
7ª 10/2006	33,0	26,4	19,0	22,7
8ª 10/2006	0,8	29,6	16,6	23,1
9ª 10/2006	0,0	29,0	15,6	22,3
10ª 10/2006	0,0	29,0	15,8	22,4
11ª 10/2006	0,0	30,6	15,8	23,2
12ª 10/2006	7,6	26,8	19,0	22,9
13ª 10/2006	3,6	25,8	18,6	22,2
14ª 10/2006	11,6	31,2	17,4	24,3
15ª 10/2006	0,0	31,2	18,2	24,7
16ª 10/2006	0,0	31,2	18,2	24,7
17ª 10/2006	9,0	25,2	18,6	21,9
18ª 10/2006	2,0	26,0	17,4	21,7
Total Prec.	104,2			

Fonte: Estação Meteorológica da Universidade Federal de São Carlos - Araras (SP) (15 km da área experimental)

Conforme SPÓSITO et al. (2006), a temperatura ótima para o crescimento do fungo é entre 23 e 27°C, contudo, o fungo cresce numa faixa de 15 e 30°C. Em flores, a germinação de conídios inicia-se após um molhamento de 12 a 24 horas, e a infecção de pétalas ocorre em 24 a 48 horas, condições plenamente atendidas no período descrito na Tabela 3, que compreendeu a florada do ano da safra 2006/2007.

Porcentagem de flores com sintomas de podridão floral

A Tabela 4 traz os resultados da porcentagem de flores com sintomas de podridão floral dos citros em avaliação três dias após a segunda pulverização (13 de outubro de 2006).

Tabela 4. Porcentagem de flores com sintomas de podridão floral dos citros, aos três dias após a segunda aplicação dos produtos, em pomar de laranja doce Barão, no município de Araras (SP) (2006/2007)

Tratamentos	Flores com sintomas de podridão floral dos citros (%)
testemunha	61,63% a ¹
folpet	8,16 b
(F + M) + carbendazim	3,47 b
famoxadona + mancozeb (F+M)	1,97 b
folpet + carbendazim	1,30 b
carbendazim	0,69 b

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (Tukey, 5%).

De acordo com os resultados, na florada de 2006/2007, na região de Araras (SP), houve grande incidência de PFC, onde se observaram lesões necróticas de coloração róseo-alaranjadas em grande parte das flores do tratamento testemunha. Quanto ao controle, nota-se que todos os tratamentos diferiram da testemunha (61,63%), apresentando menores porcentagens de flores com sintomas da doença, evidenciando um bom controle da PFC.

Como as lesões geralmente aparecem em pétalas, após a abertura dos botões florais, observou-se que a intensidade da doença na área experimental foi muito severa, ocorrendo sintomas antes mesmo da abertura das flores, provocando a completa podridão em botões florais.

Número de chumbinhos fixados

Aos 48 dias após a última pulverização, realizou-se a contagem do número de chumbinhos fixados/m², cujos resultados se encontram na Tabela 5, podendo-se observar que os tratamentos com carbendazim, proporcionaram maior eficiência de controle e, o uso desse fungicida em adição com outro ativo (tratamentos 3 e 4), melhorou a eficácia no controle da doença e foram os únicos que diferiram estatisticamente da testemunha.

Tabela 5. Número de "chumbinhos" fixados, aos 48 dias após a última pulverização, em pomar de laranja doce Barão, no município de Araras (SP) (2006/2007)

Tratamentos	Nº de "chumbinhos" fixados/m ² aos 48 d.a.a. ¹
(F+M) + carbendazim	100,25 a ²
folpet + carbendazim	90,50 ab
carbendazim	87,25 ab
famoxadona + mancozeb (F+M)	37,25 bc
folpet	29,00 cd
testemunha	2,00 d

¹ d.a.a. = dias após a aplicação.

² Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (Tukey, 5%).

O tratamento (famoxadona + mancozeb) + carbendazim foi o mais eficiente, com cerca de 100 chumbinhos fixados/m², diferindo de todos aqueles em que não se utilizou o carbendazim, inclusive do famoxadona + mancozeb, em que se obtiveram quase três vezes menos chumbinhos fixados/m². O tratamento testemunha apresentou baixíssima fixação de chumbinhos (2/m²), acarretando drástica perda de produtividade.

Número de frutos fixados e de cálices ("estrelinhas")

As Tabelas 6 e 7 trazem os resultados da última avaliação, correspondendo, respectivamente, ao número de frutos fixados e de cálices ("estrelinhas") encontrados na planta, após 90 dias da última pulverização.

Tabela 6. Número de frutos fixados, aos 90 dias após a última pulverização, em pomar de laranja doce Barão, no município de Araras (SP) (2006/2007)

Tratamentos	Nº de frutos fixados/m ² 90 d.a.a. ¹
folpet + carbendazim	35,9 a ²
(F + M) + carbendazim	33,9 a
carbendazim	30,5 ab
famoxadona + mancozeb (F + M)	14,8 ab
folpet	12,6 bc
testemunha	0,6 c

¹ d.a.a. = dias após a última aplicação

² Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (Tukey, 5%).

Na tabela 6, pode-se observar que os números de frutos fixados/m² diminuíram em relação à avaliação aos 48 dias após a última pulverização (Tabela 5), dada queda fisiológica natural dos frutos. Os tratamentos carbendazim e (famoxadona + mancozeb) + carbendazim proporcionaram maior eficiência de controle e foram os únicos que diferiram do tratamento testemunha.

Tabela 7. Número de cálices ("estrelinhas") fixos à planta, aos 90 dias após a última pulverização, em pomar de laranja doce Barão, no município de Araras (SP) (2006/2007)

Tratamentos	Nº de cálices ("estrelinhas")/m ² aos 90 d.a.a. ¹
folpet	140,4 a ²
testemunha	110,9 ab
famoxadona + mancozeb (F+M)	100,9 ab
folpet + carbendazim	57,4 ab
(F+M) + carbendazim	40,5 b
carbendazim	32,1 b

¹ d.a.a. = dias após a última aplicação

² Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (Tukey, 5%).

Fungicidas do grupo dos Benzimidazóis têm grande eficiência na redução do número de flores com sintomas de podridão floral, de estilos necrosados, de cálices retidos, acarretando incremento significativo no pegamento de frutos de lima ácida Tahiti (GALLI et al., 2002). SONODA (1993) também observou bons resultados, no controle de podridão floral dos citros, em laranja Natal e Pêra, utilizando fungicida do grupo dos benzimidazóis (carbendazim). ROBERTO & BORGES (2001), avaliando o fungicida benomyl, do mesmo grupo e hoje não mais permitido no Brasil, em diferentes concentrações e épocas de aplicação em laranja Pêra e Natal, observaram que esse fungicida é eficiente no controle da doença em doses de 0,5 a 0,75g.L⁻¹. Sua eficiência foi observada em floradas temporãs (janeiro de 1994) nos estádios de predominância de botões redondos brancos até o período anterior à antese. Esses relatos corroboram com os resultados obtidos neste trabalho, quando se observou maior eficiência no controle da podridão floral dos citros nos tratamentos com carbendazim.

O uso de fungicidas, assim como outros produtos fitossanitários utilizados na citricultura, podem, frequentemente, causar fitotoxicidade nas plantas, principalmente quando aplicados em doses elevadas. Entretanto, neste trabalho, não se observaram sintomas de fitotoxicidade nas plantas, que, porventura, poderiam ser causados pelos produtos, nas doses utilizadas.

5. CONCLUSÕES

1. Todos os tratamentos reduziram a porcentagem de flores com sintomas da doença;
2. Os tratamentos em que se utilizou o carbendazim promoveram melhor controle de *Colletotrichum acutatum* e maior número de frutos fixados/m²;
3. Nenhum fungicida, na dose aplicada, proporcionou fitotoxicidade à cultura.

AGRADECIMENTOS

À empresa DuPont do Brasil S.A. em nome do Eng^o Agr. Orlando Garcia Júnior e ao Sr. José Zanetti (*in memoriam*) - Fazenda Santa Rosália (Araras - SP) pela cessão de produtos e área experimental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINI, J.P. & TIMMER, L.W. Population dynamics and survival of strains of *Colletotrichum gloeosporioides* on citrus in Florida. **Phytopathology**, v.84, p. 420-425, 1994.
- FEICHTENBERGER, E.; MULLER, G. & GUIRARDO, N. Doenças dos citros. In: KIMATI, K. et al. (eds). **Manual de Fitopatologia**. Doenças das plantas cultivadas. Ed. Ceres. V. 2, 774p., 1997.
- FUNDECITRUS. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br>>. Acesso em: janeiro de 2007.
- GALLI, M.A.; PARADELA, A.L.; SIMA JR, J.C.; SALVO, S. & SCHERB, C.T. Avaliação de fungicidas no controle de podridão floral (*Colletotrichum acutatum*) em limão Tahiti (*Citrus latifolia*). **Revista Ecosystema**, v.27, p.67-68, 2002.
- LARANJEIRA, F.F.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; AGUILAR-VILDO-SO, C.I. & COLETTA FILHO, H. Fungos, procariotos e doenças abióticas. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M. & POMPEU JUNIOR, J. (Eds). **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico/Fundag, 2005 p.509-566.
- ROBERTO, S.R. & BORGES, A.V. Efeito do estágio de desenvolvimento das flores e da aplicação de fungicidas no controle da podridão floral dos citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.23, n.2, p.306-309, 2001.
- SONODA, R.M. An update on postbloom fruit drop in the Indian River area and results of a fungicide test on the disease. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v.106, p.1-15, 1993.
- SPÓSITO, M.B.; YAMAMOTO, P.T.; BELASQUE JR., J.; BASSANEZI, R.B. & LOPES, S.A. Doenças fúngicas em citros. **Cultivar Hortaliças e Frutas**, 2006. (Caderno Técnico).
- TIMMER, L.W. & ZITKO, S.E. Relationships of environmental factors and inoculum levels to the incidence of postbloom fruit drop of citrus. **Plant disease**, v.77, p.501-504, 1993.