

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CONTROLE QUÍMICO DE *Colletotrichum acutatum*, AGENTE
CAUSAL DA QUEDA PREMATURA DOS FRUTOS CÍTRICOS**

**DAVI RINALDO
ENGENHEIRO AGRÔNOMO**

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Setembro de 2010

**D
I
S
S.**

/

**R
I
N
A
L
D
O**

D.

2

0

1

0

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CONTROLE QUÍMICO DE *Colletotrichum acutatum*, AGENTE
CAUSAL DA QUEDA PREMATURA DOS FRUTOS CÍTRICOS**

Davi Rinaldo

Orientador: Prof. Dr. Antonio de Goes

Co-Orientador: Dr. Ricardo Braga Baldassari

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Setembro de 2010

Rinaldo, Davi
S237e Controle químico de *Colletotrichum acutatum* agente causal da queda prematura dos frutos cítricos / Davi Rinaldo. -- Jaboticabal, 2010
iii, 35 f. ; 28 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010
Orientador: Antonio de Goes
Banca examinadora: Renato Ferrari dos Reis, Rita de Cássia Panizzi
Bibliografia

1. *Citrus* spp.. 2. Podridão Floral. 3. Estrelinha. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 631.531:634.0

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

A Deus,

força suprema que rege o universo;

Aos meus pais João Bosco e Ana Rita,

pelo amor incondicional, carinho e confiança depositadas para que mais um desafio fosse vencido

Dedico,

Ao meu irmão Daniel,

pelas valiosas sugestões, críticas e colaboração;

A minha companheira Thalita, pela força, amor, compreensão e paciência,

Ofereço.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Antonio de Goes, pela amizade, orientação e sugestões, embora distante, contribui de forma brilhante para elaboração do trabalho.

Ao Dr. Ricardo Braga Baldassari, pela amizade, orientação, valiosa contribuição e dedicação para a realização deste trabalho;

A ti, meu amigo, meus sinceros agradecimentos, por todos os ensinamentos de uma vida que muito me fizeram crescer e amadurecer, serei eternamente grato.

A todos do Grupo NovAmerica, fazenda Guacho, Sr. Napoleão Garcia, ao Engenheiro Agrônomo Aprígio Tank Jr. e em especial ao amigo Engenheiro Agrônomo MSc. Marcio Soares e sua esposa Isabela pela acolhida.

Ao Dr. Renato Ferrari dos Reis, pela contribuição, sugestões e amizade.

A Dra. Gabriella Souza Cintra e Dra. Tais Ferreira de Almeida, pela amizade, apoio, incentivos e sugestões.

Ao amigo Zenaldo Correia, por proporcionar experiências profissionais e de vida.

A todos os professores do Departamento de Fitossanidade, em especial Dr. Modesto Barreto, Dra. Margarete Camargo e Dra. Rita de Cássia Panizi pela aprendizagem e amizade.

A todos os funcionários do Departamento de Fitossanidade, em especial a Lucia Rita, Wanderlei e Luis pelo apoio e sugestões.

Ao cunhado e amigo Thiago Luis Marques Gouveia, pela ajuda na realização das pulverizações.

Ao Engenheiro Agrônomo MSc. Adriano Pimenta, pelo apoio e sugestões.

A todas as pessoas que de uma forma ou de outra contribuíram para o término de mais uma etapa...

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Davi Rinaldo nascido em 24 de dezembro de 1983, em Araraquara, SP, é Engenheiro Agrônomo formado pela UNESP, Câmpus de Jaboticabal, em janeiro de 2008, foi estagiário do departamento de Fitossanidade área de fitopatologia sob orientação da Prof. Dr. Antonio de Goes, bolsista CNPq / PIBIC nos anos de 2004, 2005 e 2006. No ano de 2007 ingressou como Trainee no Grupo Nova América S/A – Citrus em Santa Cruz do Rio Pardo. Também em 2008 ingressou no curso de Pós-Graduação, Mestrado em Agronomia, Área de Produção Vegetal, pela UNESP, Câmpus de Jaboticabal, sob a orientação Prof. Dr. Antonio de Goes.

Sumário

RESUMO.....	ii
SUMMARY	iii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2. 1. Histórico da Doença.....	3
2. 2. Etiologia e sintomatologia da queda prematura dos frutos cítricos	4
2. 3. Epidemiologia da podridão floral dos citros.....	7
2. 4. Controle da podridão floral dos citros.....	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
4. RESULTADOS	15
4. 1. Sintoma em flores	15
4. 2. Numero médio de frutos efetivos por ramo.	16
4. 3. Produção.....	17
5. DISCUSSÃO	21
6. CONCLUSÃO.....	25
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

Controle químico de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da queda prematura dos frutos cítricos

RESUMO: A “queda prematura dos frutos cítricos” é causada pelo fungo *Colletotrichum acutatum*. O controle eficiente da doença baseia-se na pulverização com fungicidas na época da florada. Esta é considerada a principal doença fúngica do sudoeste paulista, para tanto o trabalho foi instalado em pomar comercial na cidade de Santa Cruz do Rio Pardo / SP, e teve por finalidade avaliar a eficiência de algumas misturas formuladas de fungicidas, adicionados ou não com Cloreto de Benzalcônio (CB). Utilizou-se os seguintes tratamentos: T1) tratamento testemunha; T2) CB 10g ia/100L; T3) CB 5g ia/100L; T4) Famoxadona+Mancozebe (FA + MA) 6,25+625 g ia/100L; T5) FA + MA + CB 6,25+62,5+10 g ia/100L; T6) Carbendazim (CA) 50 g ia/100L; T7) CA + CB 50+5 g ia/100L; T8) CA + CB 50+10 g ia/100L; T9) Fenilpiridinilamina (FE) 25 g ia/100L; T10) FE + CB 25+10 g ia/100L; T11) Trifloxistrobina+Tebuconazol (TR + TE) 4+8 g ia/100L; T12) TR + TE + CB 4+8+10 g ia/100L; T13) 1ª aplicação foi usado Difenconazol 6,25 g ia/100L e nas três subseqüentes foi utilizado Carbendazim 50 g ia/100L, Convencional da fazenda (CF) + CB 10g ia/100L em todas aplicações; T14) CF. Os tratamentos foram compostos de 4 aplicações, nos estádios de “cabeça de alfinete”, “cotonete”, flor aberta e $\frac{3}{4}$ de queda de pétalas, as avaliações foram feitas medindo a quantidade de flores com sintomas, número médio efetivo de frutos e produtividade mediante a contagem dos frutos na colheita. Os tratamentos T11 e T12 mostraram-se os mais eficientes no controle da doença, já os tratamentos compostos por Cloreto de Benzalcônio não foram eficiente quando aplicados isoladamente e quando misturados para os tratamentos (T5; T12; T13;) embora não haja diferença estatística significativa proporcionou um acréscimo em produtividade fazendo-se necessário a realização de estudos complementares.

PALAVRAS CHAVE – *Citrus* spp., Podridão Floral, Estrelinha

Chemical control of *Colletotrichum acutatum*, causal agent of fruit drop of citrus

SUMMARY: The postbloom fruit drop (PFC) is caused by *Colletotrichum acutatum*. Fungicide application during bloom is the main measure of control. PFC is considered the main fungal disease of the southwest of Sao Paulo State, for both the work was installed in a commercial orchard in Santa Cruz do Rio Pardo and aimed at evaluating the efficiency of fungicides formulated mixtures, added or not with benzalkonium chloride (BC). The treatment utilized were: T1) control; T2) - BC 10g ia/100L; T3) BC 5g ia/100L; T4) famaxodone + mancozeb (FA + MA) 6.25 + 625g ia/100L; T5) FA + MA + (BC) 62.5 + 6.25 + 10g ia/100L; T6) carbendazim (CA) 50g ia/100L; T7) CA + BC 50 + 5g ia/100L; T8) CA + BC 50 + 10g ia/100L; T9) phenylpyridinamine (PH) 25g ia/100L; T10) PH + BC 25 + 10g ia/100L, T-11 trifloxystrobin + tebuconazol (TR + TE) 4 + 8g ia/100L; T12) TR + TE + BC 4 + 8 + 10g ia/100L; T13) first application with difenoconazol 6.25g ia/100L, and three application subsequent carbendazim 50g ia/100L. Conventional farm application (CF) added with BC 10g ia/100L in all applications; T14) BC. The treatments consisted of 4 applications, in stages of pin head, 'hollow ball', and flowers open and $\frac{3}{4}$ of petal fall, the assessments were made by measuring the amount of flowers with symptoms, effective average number of fruits and number of fruit at harvest. The treatments T11 and T12 were the most effective for disease control, the treatments with benzalkonium chloride not provided efficient when applied alone or in mixture in tank with the treatments (T5; T12; T13), although not observed difference significant, provided a increased productivity, necessity studies complements.

Keywords: *Citrus* spp., Chemical control, *Colletotrichum acutatum*

1. INTRODUÇÃO

A Queda Prematura dos Frutos Cítricos (QPFC), 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). O limão Siciliano (*Citrus limom* (L.) Burm) e a lima ácida Tahiti (*Citrus aurantifolia*) 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 (*Citrus sinensis*). 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).

No Brasil, a doença foi descrita primeiramente no Rio Grande do Sul por PORTO et al. (1979) e, de forma geral, ocorre praticamente em todos municípios produtores de citros no Estado de São Paulo, assim como nos Estados do Rio de Janeiro, Paraná, Bahia, Minas Gerais, Goiás e Amazonas, causando prejuízos variáveis, dependendo , principalmente, da ocorrência de chuvas por períodos prolongados no florescimento das plantas.

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 QPFC 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, 2010).

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

A QPFC é uma doença fúngica de difícil controle. Entretanto, a doença 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. 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).

Baseado nas informações, este trabalho visou avaliar a eficiência agrônômica de diferentes fungicidas comerciais, aplicados isoladamente ou em mistura, no controle da podridão floral dos citros, em pomar de laranja "Pêra", localizado no município de Santa Cruz do Rio Pardo (SP), com histórico de ocorrência da doença.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2. 1. Histórico da Doença

A queda prematura dos frutos cítricos (QPFC) ou podridão floral dos citros (PFC), cujo agente causal é o fungo *Colletotrichum acutatum*, é uma doença que vem causando sérios prejuízos em países da América Central, Estados Unidos e América do Sul (TIMMER et al., 1994). Desde 1968 vem sendo relatadas perdas de até 65% da produção causadas pelo patógeno em pomares de citros DENHAN (1979), podendo atingir 80% de redução de produtividade quando o inoculo inicial for elevado e a florada coincidir com períodos de chuvas prolongados (GOES, 2002).

A doença foi verificada pela primeira vez em 1957, em Belize, America Central, infectando, principalmente, laranjeiras 'Valência' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) (FAGAN 1979). Posteriormente foi relatada também na Argentina (SCHWARZ et al., 1978), Colômbia e Panamá (FAGAN 1979), República Dominicana (DENHAM, 1979), Trindade (FAGAN 1984a), México (OROZCO SANTOS & GONZALES GARZA, 1986), Estados Unidos da América (McMILLAN Jr. & TIMMER, 1989), Costa Rica e Jamaica (TIMMER et al., 1994). Segundo TIMMER et. al. (1994) a doença encontra-se presente em todas as regiões tropicais e subtropicais úmidas das Américas.

No Brasil, a QPFC foi relatada inicialmente no Rio Grande do Sul (DORNELLES, 1977) e constada por PORTO et al. (1979) e, atualmente, ocorre em praticamente todos os estados produtores como São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Bahia, Minas Gerais, Goiás e Amazonas, causando prejuízos variáveis dependendo, principalmente, da ocorrência de chuvas e orvalho intenso, quando do pleno florescimento das plantas (GOES & KIMATI, 1997b).

No Estado de São Paulo, perdas significativas devido a QPFC têm ocorrido desde 1977/78 em muitos pomares, principalmente nas regiões de Limeira, Araraquara, Taquaritinga e Cândido Rodrigues (FEICHTENBERGER, 1991). Na safra de 1990/91 até 1994, foram verificadas perdas de até 80% de produção em pomares localizados

nos municípios de Limeira, Campinas, Mogi Guaçu, Araras e Pirassununga (FEICHTENBERGER, 1994; PRATES et al, 1995; GOES & KUPPER, 2002).

Uma importante observação deste momento da citricultura paulista em relação a esta doença deve ser apontada. Já há pelo menos uma década a citricultura paulista, buscando novas áreas de plantio de citros, tendo em vista terras mais baratas e, principalmente, buscando fugir de problemas fitossanitários importantes, vivenciados nas tradicionais regiões produtoras de São Paulo, vem desta maneira intensificando a implantação de pomares nas regiões a sudoeste do Estado. Contudo, esta “nova fronteira citrícola”, representada, principalmente pelos municípios de Bauru, Duartina, Avaré, Santa Cruz do Rio Pardo, Ourinhos e Itapetininga apresentam condições climáticas muito favoráveis a ocorrência desta doença. Assim, nesta região, todo ano, esta doença é um fator limitante da produção, exigindo pulverizações de fungicida de forma criteriosa e em maior número.

2. 2. Etiologia e sintomatologia da queda prematura dos frutos cítricos

Os sintomas da doença iniciam-se, principalmente, nas flores abertas por estarem mais suscetíveis ao fungo. As flores infectadas apresentam lesões necróticas de coloração marrom, pêssego ou rósea-alaranjado. Quando em ataques severos, estas podem ocorrer antes mesmo da abertura dos botões florais, provocando uma completa podridão (TIMMER et al., 1994). Os frutos recém formados ficam amarelados e caem rapidamente, enquanto os discos basais, cálices e pedúnculos ficam mais fortemente aderidos aos ramos e recebem o nome de “estrelinhas” (FAGAN, 1979, 1984; DENHAN, 1989; McMILLAN & TIMMER, 1989; FEICHTENBERGER, 1991; AGOSTINI et al., 1992 e TIMMER et al., 1994). Estas “estrelinhas” podem permanecer nas plantas por um período de até 18 meses. Muitos dos ramos que apresentam estas estruturas, geralmente não florescem, podendo também comprometer a florada seguinte (FEICHTENBERGER, 1991).

Frutos recém formados podem permanecer presos ao disco basal, tendo seu desenvolvimento paralisado, menor que 1 cm de diâmetro, podendo ser observado um vigoroso crescimento fúngico nesta região (AGOSTINI et al., 1992).

O fungo causador da QPFC é *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds, cuja fase teleomórfica é *Glomerella acutata*, ainda não encontrada na natureza. Foi descrito originalmente como uma estirpe virulenta de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. (FAGAN, 1979).

FAGAN (1980), estudando a patogenicidade, a taxa de crescimento sob diferentes temperaturas e as características culturais de diversos isolados de *C. gloeosporioides* obtidos de cálices, de pétalas infectadas e de folhas, em Belize, constatou a ocorrência de três diferentes formas do fungo, designadas *cgm*, *cgc* e *cgp*. Verificou que as formas *cgm* e *cgc* mostraram-se não patogênicas quando inoculadas em flores de plantas cítricas, enquanto que a forma *cgp* revelou-se patogênica.

SONODA & PELOSI (1988) avaliaram isolados de *C. gloeosporioides* de citros na Flórida de acordo com o aspecto, crescimento da colônia e resistência ao benomyl. Os autores descreveram duas formas, uma de crescimento rápido, coloração cinza e mais sensível ao benomyl e outra de crescimento lento, coloração laranja e menos sensível ao benomyl.

AGOSTINI et al. (1992) descreveram três formas de *C. gloeosporioides* presentes nos citros, que foram denominadas de acordo com as características morfológicas e patogênicas, como FGG (“fast-growing gray”), SGO (“slow-growing orange”) e KLA (“key lime anthracnose”). A linhagem FGG apresenta crescimento rápido em meio de cultura e coloração acinzentada, conídios grandes com as extremidades arredondadas e, geralmente, está presente na forma quiescente (SONODA & PELOSI, 1988; AGOSTINI et al., 1992; TIMMER et al., 1994; GOES & KIMATI, 1997a; TIMMER & BROWN, 2000) causando infecções em ramos, folhas e em frutos, tanto em pré como em pós-colheita (FAWCETT, 1936; BROWN, 1975). A linhagem SGO apresenta crescimento lento em meio de cultura, colônias com pigmentação alaranjada, conídios menores com as extremidades pontiagudas e apressórios clavados, enquanto a linhagem KLA, associada à antracnose do limão

'Galego' (*C. aurantifolia* (Swingle)), apresenta características semelhantes à SGO, porém com apressórios menores e arredondados. Sintomas típicos da podridão floral foram obtidos em flores de laranja 'Valência' (*C. sinensis* (L.) Osbeck) e de 'Lima da Pérsia' (*C. limettioides* Tanaka) somente através da inoculação dos isolados do tipo SGO e KLA (SONODA & PELOSI, 1988; AGOSTINI et al., 1992; TIMMER et al., 1994; GOES & KIMATI, 1997a; TIMMER & BROWN, 2000).

A forma SGO, responsável pela QPFC, possivelmente teve sua origem na Flórida, de uma adaptação da forma KLA (AGOSTINI et al., 1992).

LIYANAGE et al. (1992), através da utilização de marcadores moleculares, verificaram que as duas populações de *C. gloeosporioides* presentes em laranja doce e lima ácida 'Tahiti' (*C. aurantifolia* Osbeck) apresentavam características genéticas distintas. Em estudo posterior, LIYANAGE et al. (1993) observaram diferenças na enzima cutinase entre as formas SGO e FGG, assim como GANTOTTI & DAVIS (1991) observaram diferenças em diversas outras enzimas.

BROWN et al. (1996), posteriormente, através de testes de patogenicidade, confirmaram, inicialmente, que os isolados de SGO infectavam somente flores de laranja doce e os isolados de KLA afetavam tanto flores de laranja doce como folhas de limão 'Galego', enquanto que os isolados de FGG não causavam infecção em nenhum dos hospedeiros. Através de PCR com primers específicos para *C. acutatum* e *C. gloeosporioides*, e através do seqüenciamento da região ITS do rDNA, os isolados SGO e KLA, causadores da podridão floral, foram então reclassificados como *C. acutatum* e os isolados FGG como *C. gloeosporioides*.

KURAMAE-IZIOKA et al. (1997) observaram polimorfismo entre os isolados mediante análises de RAPD, e dividiram os isolados em dois grupos, grupo 1 correspondendo à forma FGG e grupo 2 vinculado à forma SGO. GOES & KIMATI (1997a), em estudo com isolados de *C. acutatum* e *C. gloeosporioides* de citros provenientes de várias regiões do Brasil verificaram a existência das mesmas formas descritas por AGOSTINI et al. (1992), constatando que é possível separar os grupos SGO, KLA e FGG em função do formato predominante dos apressórios e de suas dimensões. Em relação às características patogênicas, GOES & KIMATI (1997b)

confirmaram que apenas os isolados SGO e KLA causaram sintomas de podridão floral quando inoculados em flores de laranjeira 'Pêra'.

Colletotrichum acutatum, agente causal da QPFC produz conídios que apresentam, em sua maioria, uma das extremidades fusiforme e a outra arredondada e são menores que os conídios de *C. gloeosporioides*. Este patógeno raramente produz setas e forma apressórios clavados (AGOSTINI et al., 1992; TIMMER, et al., 1994; GOES & KIMATI, 1997a). Além disso, isolados de *C. acutatum* mostraram-se insensíveis ao benomyl *in vitro*, constituindo-se um meio semi-seletivo para diferenciar *C. acutatum* de *C. gloeosporioides* (SONODA & PELLOSI, 1988; GOES & KIMATI, 1998; PERES et al., 2002).

2. 3. Epidemiologia da podridão floral dos citros

Os conídios de *C. acutatum* são produzidos em abundância nos acérvulos na superfície das pétalas infectadas e são dispersos pelos respingos de chuvas para outras flores durante o período de florescimento. Após a florada, esses conídios são espalhados para as folhas, ramos e cálices ao redor, onde germinam e permanecem na forma de apressório, que são estruturas primárias de sobrevivência entre floradas. Com o surgimento de novas flores e em condições de prolongado molhamento, o apressório germina e emite uma hifa sobre a cutícula da folha, dando origem aos primeiros conídios, sem a formação de acérvulo. Dependendo das condições climáticas, as plantas de citros podem ter uma segunda floração e os conídios livres na superfície das folhas podem servir como fonte de inoculo adicional. Estes conídios são dispersos para as flores, onde penetram diretamente, sem a formação de apressório, para reiniciar o ciclo (TIMMER et al., 1994; ZULFIQAR et al., 1996)

Aparentemente, apressórios da forma SGO perdem a viabilidade com o tempo, ocorrendo um declínio gradual de algumas populações desta forma com a ausência de flores (AGOSTINI & TIMMER, 1992). Então, *C. acutaum* comporta-se em citros como necrotrófico durante o curto período de florescimento, no entanto, por muitos anos, o fungo pode viver biotroficamente na forma de apressórios, como infecções quiescentes

em tecidos vegetais (AGOSTINI & TIMMER, 1994; ZULFIQAR et al., 1996; PERES et al., 2005).

A doença QPFC está associada à alta umidade. Períodos prolongados de chuvas, orvalho e neblina favorecem o desenvolvimento de epidemias, fazendo com que os conídios produzidos nas inflorescências se disseminem rapidamente por toda a planta e, ou, para as plantas vizinhas (DENHAM & WALLER, 1981; TIMMER & ZITKO, 1993).

As chuvas com ventos carregam as gotas de água juntamente com os conídios, aumentando assim a dispersão lateral (AGOSTINI et al., 1993). Quanto à temperatura, verifica-se que esta não é tão importante quanto o molhamento para a infecção do patógeno. A faixa ótima de temperatura para o crescimento de *C. acutatum* 'in vitro' está entre 23°C e 27°C (AGOSTINI et al., 1992; GOES, 1995; PERES, 1998). Porém, o fungo desenvolve-se mesmo em temperaturas abaixo de 15°C (TIMMER et al., 1994). Apesar das baixas temperaturas reduzirem o desenvolvimento da doença em campo, estas reduzem também o desenvolvimento da florada, podendo prolongar o período em que as flores estão suscetíveis às infecções (TIMMER, 1993; TIMMER et al., 1994).

Na Flórida, a doença pode causar sérias epidemias em alguns anos e praticamente nenhuma perda em outros anos, enquanto em áreas de clima tropical úmido, como Belize, sul do México e Costa Rica, a doença chega a ser um fator limitante para a produção de citros (FAGAN, 1979; OROZCO SANTOS & GONZALES GARZA, 1986; TIMMER & BROWN, 2000; GARRIDO, 2002; PERES et al., 2002)

2. 4. Controle da podridão floral dos citros

O início da aplicação de fungicidas em larga escala para o controle de doenças em plantas está vinculado à descoberta da calda bordalesa por Millardet, em 1882. A partir de 1960, o controle químico de doenças de plantas assistiu grandes mudanças, principalmente com a ampla aceitação de fungicidas sistêmicos (EDGINGTON et al., 1980).

No caso de podridão floral as pulverizações de fungicidas são realizadas na época de florada, sendo que o benomyl e o captafol foram os primeiros produtos citados como eficientes para o controle da doença (DENHAM & WALLER, 1981; FAGAN, 1984b). Resultados semelhantes foram também observados na Flórida, Estados Unidos da América (McMILLAN Jr, 1991; TIMMER & ZITKO, 1991, 1992, 1996; PERES et al., 2002). Entretanto, o uso de tais fungicidas foi proibido desde as décadas de 80 e 90. Outros fungicidas também citados com a mesma finalidade foram o thiabendazole e chlorothalonil (DENHAM, 1989).

Os fungicidas carbendazim, difenoconazole, trifloxystrobin, folpet, mancozeb, ditiocarbamato, aplicados isoladamente ou em combinação, têm-se mostrado eficiente no controle da doença (GOES et al., 2000; PERES et al., 2002; GALLI et al., 2002; GOES et al., 2008).

Atualmente os fungicidas registrados para o controle de *C. acutatum* são os pertencentes aos grupos químicos dos fungicidas benzimidazóis (carbendazim e tiofanato metílico), triazóis (difenoconazole e tebuconazole), dicarboximida (folpet) e misturas formuladas (estrobilurinas + triazol; oxazolidinadiona + ditiocarbamato) (BRASIL, 2010).

Os fungicidas benzimidazóis afetam especificamente a divisão celular pela inibição da biossíntese da beta-tubulina. Assim, a formação dos microtúbulos, formadores do fuso mitótico é distorcida, prejudicando a divisão celular e nuclear, essencial ao crescimento micelial e produção de esporos (HASSAL, 1990; KENDALL et al., 1994; BRENT, 1995; WHEELER et al., 1995).

As estrobilurinas agem através da inibição da respiração mitocondrial, bloqueando a transferência de elétrons entre os citocromos b e c1. A interferência exercida pelo fungicida impede a liberação de energia e a produção de ATP (BRENT, 1995; KOELLER, 1998; LEROUX, 1996; YPEMA & GOLD, 1999). Já os fungicidas dicarboximidas tem como mecanismo fungitoxico atuar no resíduo da tiol cisteína e no bloqueio de resíduos essenciais de cisteína (KOELLER, 1998).

Uma das grandes dificuldades para o controle da podridão floral dos citros é a determinação do momento das pulverizações, já que a severidade da doença esta

diretamente relacionada com longos períodos de chuva durante o florescimento. Assim, as aplicações preventivas, embora possam ser efetivas, não garantem aumento de produção caso as condições para ocorrência da doença não seja favorável e, no caso de ocorrência de varias floradas, haveria a necessidade de um maior número de pulverizações (PERES, 2002).

O longo período de exposição das flores, associado a um período crítico de infecção relativamente curto e longos períodos de chuva durante o florescimento dificultam o planejamento e a execução das pulverizações. Quando sob condições ambientais favoráveis há uma elevada reprodução do patógeno, com conseqüente expressão de sintomas. Nessas circunstâncias, a doença manifesta-se de forma exponencial, o que não permite atraso na execução de programas de controle, mesmo quando são utilizados fungicidas adequados (GOES et al., 2008).

Tem-se observado que a eficiência de um programa de controle da doença não é constante todos os anos, independente das combinações dos fungicidas avaliados (PORTO, 1981a; PORTO, 1981b). Nesse aspecto, para a tomada de decisão deve-se levar em conta o histórico da doença na área, as condições ambientais, o estágio de desenvolvimento da flor, a capacidade operacional, a variedade e o potencial histórico de produtividade.

Um modelo de previsão para determinar a possibilidade de ocorrência da doença e auxiliar na aplicação de fungicidas foi desenvolvido na Flórida (TIMMER & ZITKO, 1993). O modelo baseia-se, originalmente, no número de flores com sintomas por árvores e na quantidade de chuva durante os últimos cinco dias. Posteriormente, este modelo foi modificado para incluir a quantidade de horas de molhamento foliar após a ocorrência de chuvas (TIMMER & BROWN, 2000; TIMMER et al., 2002). PERES et al. (2002), também desenvolveram um modelo de previsão para controle da podridão floral nas condições de Itapetininga/SP, Brasil, visando, essencialmente, a quantidade de inóculo disponível no pomar.

GOES et al. (2008) verificaram que o controle da QPFC foi efetivo nas regiões de Rincão/SP e Santa Cruz do Rio Pardo/SP, quando utilizados os fungicidas carbendazim e folpet, e que uma única aplicação em flor aberta não controla a doença, indicando que

o fungicida deve ser aplicado antes, nas fases designadas 'cabeça-de-fósforo' e em 'cotonete'. O controle da doença pode ser implementado na forma preventiva, mesmo quando são utilizados fungicidas sistêmicos. A baixa temperatura, durante o período de floração, pode prorrogar o florescimento por até 60 dias. Este prolongamento do período de florescimento é favorável para a infecção do patógeno, principalmente, quando da presença de flores abertas nas plantas. Nestas circunstâncias, e especialmente com elevada pressão de inóculo e condições ambientais favoráveis, a aplicação de fungicidas protetores durante o florescimento é essencial. A aplicação de fungicida protetor seguido de sistêmico, em etapas posteriores, mostrou reduções significativas da doença em campo. O fungicida protetor aplicado isoladamente possivelmente reduz a população do patógeno que sobrevive em infecções quiescentes (GOES et al., 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi instalado em propriedade particular localizada no município de Santa Cruz do Rio Pardo-SP, em área com comprovado histórico da doença em anos anteriores e conseqüentemente alto potencial de inóculo. Para tal, foi utilizado pomar de laranjeira 'Pêra-Rio' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), enxertada em limoeiro cravo (*Citrus limonia* Osbeck) com 20 anos de plantio, espaçadas em 3,5 metros entre plantas e 7,0 metros entrelinhas.

O experimento foi implantado em julho de 2009 e foram efetuadas quatro pulverizações nos estádios de florescimento designados: (i) 'cabeça de alfinete'; (ii) 'cotonete' (iii) flor aberta; (iv) 3/4 de queda de pétalas. As pulverizações foram realizadas em 28/07, 10/08, 21/08 e 28/08, respectivamente.

Para aplicação dos fungicidas foi utilizado turboatomizador Martignani®, com capacidade de 2000 litros. A pressão de trabalho foi de 1,75 bar ou 25,4 psi. O volume aplicado foi de 1300 litros por hectare, ou 3,2 litros por planta. Estes parâmetros foram utilizados, uma vez que seguiram os parâmetros de rotina da fazenda onde o experimento foi implantado. Desta forma, em existindo resultados positivos estes são plenamente factíveis de serem colocados a disposição dos citricultores.

Os fungicidas utilizados foram Carben® 500 SC (Carbendazim; Cropchen LTDA, Porto Alegre, Brasil), Fegatex® (Cloreto de Benzalcônio; BR3 Agrobiotecnologia, São Paulo, Brasil), Frowncide® 500 SC (Fenilpiridinilamina; IHARA, Sorocaba, Brasil), Midas BR® (Famoxadona + Mancozeb; Du Pont Co., Delaware, Inglaterra), Nativo® (Trifloxistrobina +Tebuconazol; Bayer Proteção de Plantas, Leverkusen, Alemanha) e Score® (Difenoconazole; Syngenta Proteção de Cultivos, Greensboro, NC); o tratamento testemunha não foi pulverizado (Tabela 1). Em todos os tratamentos os fungicidas foram expressos em dose do produto comercial para 100 litros de água.

No experimento foi adotado o delineamento estatístico de blocos ao acaso e os critérios para avaliação da eficiência dos tratamentos foram: (i) expressão de sintomas típicos em pétalas abertas; (ii) número médio de frutos efetivos por ramos ; (iii) contagem média dos frutos por ocasião da colheita. Para cada um dos tratamentos

foram utilizadas três linhas de plantas, sendo que os resultados para os três critérios de avaliação foram obtidos em 10 unidades amostrais compostas por uma planta e contidas na linha central. Para a definição de cada unidade amostral iniciou-se a contagem das plantas da rua central, sempre em um mesmo lado, e determinou-se a quinta planta a partir da desta extremidade como sendo a primeira unidade amostral. Posteriormente, cada unidade amostral foi determinada nos múltiplos de cinco, até completar a décima planta. Caso uma das unidades amostrais definidas não apresentasse bom estado ou fosse uma falha, escolhia-se a imediatamente após e a partir dela todo o procedimento acima descrito era mantido.

O primeiro critério de avaliação foi a expressão de sintomas típicos em pétalas, três dias após a realização da terceira aplicação. Para este critério, em cada unidade amostral realizou-se a contagem dos sintomas nas flores contidas em 20 ramos marcados, de 20 cm de comprimento, sendo 5 em cada quadrante.

Para o segundo determinou-se o número médio de frutos efetivos nos mesmos 20 ramos de cada unidade amostral, 60 dias após a última aplicação, mediante o emprego da formula abaixo:

Número médio de frutos efetivos – NMFE(%) = $(A/A+B) \times 100$ onde,
A = Número de frutos vingados; B = número de cálices retidos e/ou números de frutos amarelados devido à doença.

Por fim o terceiro critério de avaliação determinou-se o número médio dos frutos por ocasião da colheita em cada uma das unidades amostrais, esta foi realizada 11 meses após a última pulverização.

Tabela 1: Tratamento com fungicidas isoladamente ou em combinação, aplicados em diferentes estádios de florescimento de laranjeira 'Pêra', visando o controle de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da Podridão Floral dos Citros. Santa Cruz do Rio Pardo / SP 2009.

Tratamentos	(g ou mL i.a./100litros de água)	Estádio de florescimento pulverizado ¹			
		CA 28/07	CT 10/08	FA 21/08	QP 28/08
1- Testemunha	-	-	-	-	-
2- Cloreto de Benzalcônio	10	+	+	+	+
3- Cloreto de Benzalcônio	5	+	+	+	+
4- Famoxadona+Mancozeb	6,25 + 62,5	+	+	+	+
5- Famoxadona+Mancozeb+Cloreto de Benzalcônio	6,25 + 62,5 + 10	+	+	+	+
6- Carbendazim	50	+	+	+	+
7- Carbendazim+Cloreto de Benzalcônio	50 + 5	+	+	+	+
8- Carbendazim+Cloreto de Benzalcônio	50 + 10	+	+	+	+
9- Fenilpiridinilamina	25	+	+	+	+
10- Fenilpiridinilamina+Cloreto de Benzalcônio	25 + 10	+	+	+	+
11- Trifloxistrobina+Tebuconazol	4 + 8	+	+	+	+
12- Trifloxistrobina+Tebuconazol + Cloreto de Benzalcônio	4 + 8 + 10	+	+	+	+
13- CF ² +Cloreto de Benzalcônio	+ 10	+	+	+	+
14- CF ²		+	+	+	+

¹ CA: Cabeça de alfinete; CT: Cotonete; FA: Flor aberta; QP: 2/3 queda de pétala;

²CF – Convencional da Fazenda: 1ª Pulverização utilizou Difenconazol – 6,25g ia / 100L água e nas outras três pulverizações subseqüentes utilizou Carbendazim – 50 g ia / 100L de água.

4. RESULTADOS

4. 1. Sintoma em flores

A porcentagem da presença ou ausência de sintomas da doença em flores abertas após 3 dias da penúltima aplicação estão apresentadas na Tabela 2. De acordo com os resultados verifica-se que houve diferença significativa entre todos os tratamentos quando comparados com a testemunha. Os tratamentos 2 e 3 foram estatisticamente iguais, mostrando não haver resposta para dobrar a dose do cloreto benzalcônio. Para os demais tratamentos verifica-se que a adição de Cloreto benzalcônio aos fungicidas também não provocou decréscimo no número de flores sintomáticas. Dentre os fungicidas verifica-se que famoxadona + mancozeb (tratamentos 4 e 5), carbendazim (tratamentos 6, 7 e 8) e fenilpiridinilamina (tratamentos 9 e 10), bem como o tratamento convencional da fazenda (tratamentos 13 e 14) apresentaram resultados estatisticamente semelhantes, superiores a testemunha mas inferiores aos tratamentos 11 e 12. De outra forma os tratamentos com trifloxistrobina + tebuconazol (tratamentos 11 e 12) foram estatisticamente semelhantes e os que apresentaram menor número de flores com sintomas.

Tabela 2: Efeito das pulverizações de fungicidas na porcentagem de flores abertas com sintomas de *Colletotrichum acutatum* em laranja "Pêra-Rio". Santa Cruz do Rio Pardo/SP, 2009.

Tratamentos	(g ou mL i.a./100litros de água)	Estádio fenológico do florescimento quando pulverizado ¹				% Flores com sintoma ⁴
		CA 28/07	CT 10/08	FA 21/08	QP 28/08	
1- Testemunha	-	-	-	-	-	61,61 A ³
2- Cloreto Benzalcônio	10	+	+	+	+	38,50 BCD
3- Cloreto Benzalcônio	5	+	+	+	+	37,11 BCD
4- Famoxadona + Mancozebe	6,25 + 62,5	+	+	+	+	32,02 CDE
5- Famoxadona + Mancozebe + Cloreto Benzalcônio	6,25 + 62,5 + 10	+	+	+	+	35,71 CDE
6- Carbendazim	50	+	+	+	+	40,08 BC
7- Carbendazim + Cloreto Benzalcônio	50 + 5	+	+	+	+	47,83 B
8- Carbendazim + Cloreto Benzalcônio	50 + 10	+	+	+	+	36,09 CDE
9- Fenilpiridinilamina	25	+	+	+	+	28,38 EF
10- Fenilpiridinilamina + Cloreto Benzalcônio	25 + 10	+	+	+	+	30,31 DE
11- Trifloxistrobina +Tebuconazol	4 + 8	+	+	+	+	20,30 F
12- Trifloxistrobina +Tebuconazol + Cloreto Benzalcônio	4 + 8 + 10	+	+	+	+	19,84 F
13- CF ² + Cloreto Benzalcônio	+ 10	+	+	+	+	30,32 DE
14- CF ²		+	+	+	+	39,44 BCD

¹ CA: Cabeça de alfinete; CT: Cotonete; FA: Flor aberta; QP: 3/4 queda de pétalas;

²CF – Convencional da Fazenda: 1ª Pulverização utilizou Difenconazol – 6,25g ia / 100L água e nas outras três pulverizações subseqüentes utilizou Carbendazim – 50 g ia / 100L de água.

³Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey, $p \geq 0,05$). ⁴Dados transformados em arc seno $\sqrt{(x+\bar{\alpha})/100}$

4. 2. Número médio de frutos efetivos por ramo

Para a variável NMFE (Tabela 3), verificou-se que, com exceção dos tratamentos constituídos por trifloxistrobina + tebuconazol, de forma isolada ou em combinação com cloretos de benzalcônios, todos os demais mostraram-se pouco eficientes, não diferindo estatisticamente da testemunha. Por outro lado, o tratamento constituído por fenilpiridinilamina, de forma isolada ou em combinação com cloretos de benzalcônio e o tratamento convencional da fazenda acrescido de cloreto de benzalcônio apresentaram eficiência intermediária, com resposta superior à testemunha, porém sendo menos eficiente que o tratamento correspondente ao emprego de trifloxistrobina +tebuconazol.

Tabela 3: Efeito das pulverizações de fungicidas sobre o número médio de frutos efetivos por ramo de laranjeira “Pêra-Rio”. Santa Cruz do Rio Pardo/SP, 2009.

Tratamentos	(g ou mL i.a./100litros de água)	Estádio de florescimento pulverizado ¹				Número médio efetivo de frutos ⁴	
		CA 28/07	CT 10/08	FA 21/08	QP 28/08		
1- Testemunha	-	-	-	-	-	15,85	CD ³
2- Cloreto de Benzalcônio	10	+	+	+	+	14,49	CD
3- Cloreto de Benzalcônio	5	+	+	+	+	12,77	D
4- Famoxadona + Mancozebe	6,25 + 62,5	+	+	+	+	16,38	CD
5- Famoxadona + Mancozebe + Cloreto de Benzalcônio	6,25 + 62,5 + 10	+	+	+	+	17,38	CD
6- Carbendazim	50	+	+	+	+	18,73	CD
7- Carbendazim + Cloreto de Benzalcônio	50 + 5	+	+	+	+	13,39	D
8- Carbendazim + Cloreto de Benzalcônio	50 + 10	+	+	+	+	16,93	CD
9- Fenilpiridinilamina	25	+	+	+	+	22,43	BC
10- Fenilpiridinilamina + Cloreto de Benzalcônio	25 + 10	+	+	+	+	22,50	BC
11- Trifloxistrobina +Tebuconazol	4 + 8	+	+	+	+	37,77	A
12- Trifloxistrobina +Tebuconazol + Cloreto de Benzalcônio	4 + 8 + 10	+	+	+	+	38,68	A
13- CF ² + Cloreto de Benzalcônio	+ 10	+	+	+	+	30,51	AB
14- CF ²		+	+	+	+	18,39	CD

¹ CA: Cabeça de alfinete; CT: Cotonete; FA: Flor aberta; QP: 3/4 queda de pétalas;

²CF – Convencional da Fazenda: 1ª Pulverização utilizou Difenconazol – 6,25g ia / 100L água e nas outras três pulverizações subsequentes utilizou Carbendazim – 50 g ia / 100L de água.

³Medias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si (Tukey, p ≥ 0,05).

⁴Dados transformados em arc seno $\sqrt{((x+\alpha)/100)}$

4. 3. Produção

Com relação à produtividade, avaliada em número médio de frutos por planta, os tratamentos 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 foram estatisticamente iguais e não diferiram estatisticamente da testemunha, Tabela 4. Já os tratamentos 9, 10, 13 e 14 foram estatisticamente semelhantes mostraram uma eficiência intermediária, foram diferentes

estatisticamente da testemunha, porém, inferiores aos tratamentos 11 e 12, considerados os tratamentos mais eficientes.

Tabela 4: Efeito das pulverizações de fungicidas na produtividade de plantas de laranja “Pêra-Rio”, baseada em número de frutos/planta. Santa Cruz do Rio Pardo/SP, 2010.

Tratamentos	(g ou mL i.a./100litros de água)	Estádio de florescimento pulverizado ¹				Produtividade (nº frutos/planta)	
		CA 28/07	CT 10/08	FA 21/08	QP 28/08		
1- Testemunha	-	-	-	-	-	265	DE ³
2- Cloreto de Benzalcônio	10	+	+	+	+	216	DE
3- Cloreto de Benzalcônio	5	+	+	+	+	174	E
4- Famoxadona + Mancozebe	6,25 + 62,5	+	+	+	+	196	E
5- Famoxadona + Mancozebe + Cloreto de Benzalcônio	6,25 + 62,5 + 10	+	+	+	+	248	E
6- Carbendazim	50	+	+	+	+	279	DE
7- Carbendazim + Cloreto de Benzalcônio	50 + 5	+	+	+	+	206	E
8- Carbendazim + Cloreto de Benzalcônio	50 + 10	+	+	+	+	307	DE
9- Fenilpiridinilamina	25	+	+	+	+	480	C
10- Fenilpiridinilamina + Cloreto de Benzalcônio	25 + 10	+	+	+	+	400	CD
11- Trifloxistrobina +Tebuconazol	4 + 8	+	+	+	+	721	AB
12- Trifloxistrobina +Tebuconazol + Cloreto de Benzalcônio	4 + 8 + 10	+	+	+	+	920	A
13- CF ² + Cloreto de Benzalcônio	+ 10	+	+	+	+	498	C
14- CF ²		+	+	+	+	397	CD

¹ CA: Cabeça de alfinete; CT: Cotonete; FA: Flor aberta; QP: 3/4 queda de pétalas;

²CF – Convencional da Fazenda: 1ª Pulverização utilizou Difenconazol – 6,25g ia / 100L água e nas outras três pulverizações subsequentes utilizou Carbendazim – 50 g ia / 100L de água.

³Medias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si (Tukey, p ≥ 0,05).

Figura 1: Dispersão dos dados referentes às relações Produtividade *versus* % flores com sintomas da Queda prematura dos frutos jovens, causada por *Colletotrichum acutatum*, em plantas de laranja 'Pêra'. Santa Cruz do Rio Pardo/SP, 2009

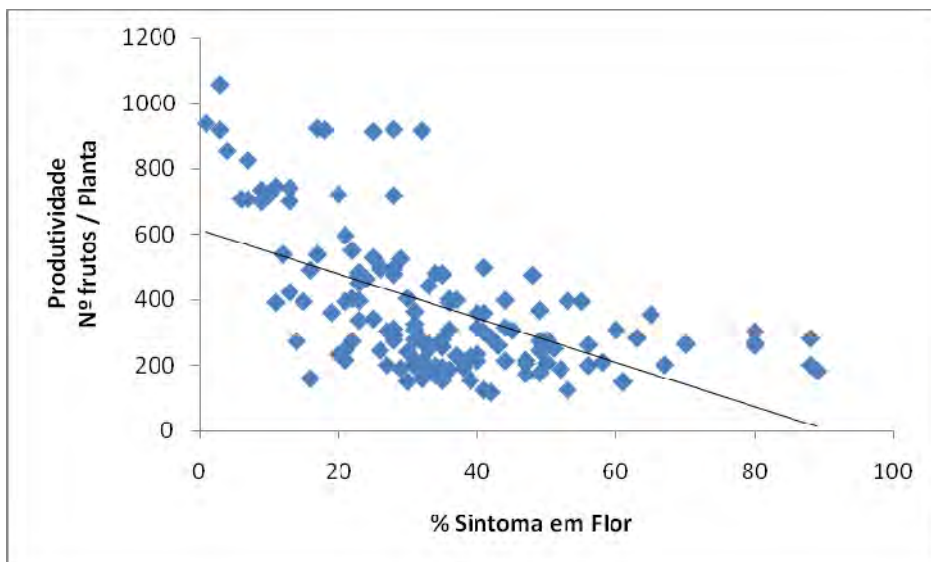


Figura 2: Dispersão dos dados referentes às relações NMFE (número médio de frutos efetivos) *versus* % flores com sintomas da Queda prematura dos frutos jovens, causada por *Colletotrichum acutatum* em plantas de laranja 'Pêra'. Santa Cruz do Rio Pardo/SP, 2009

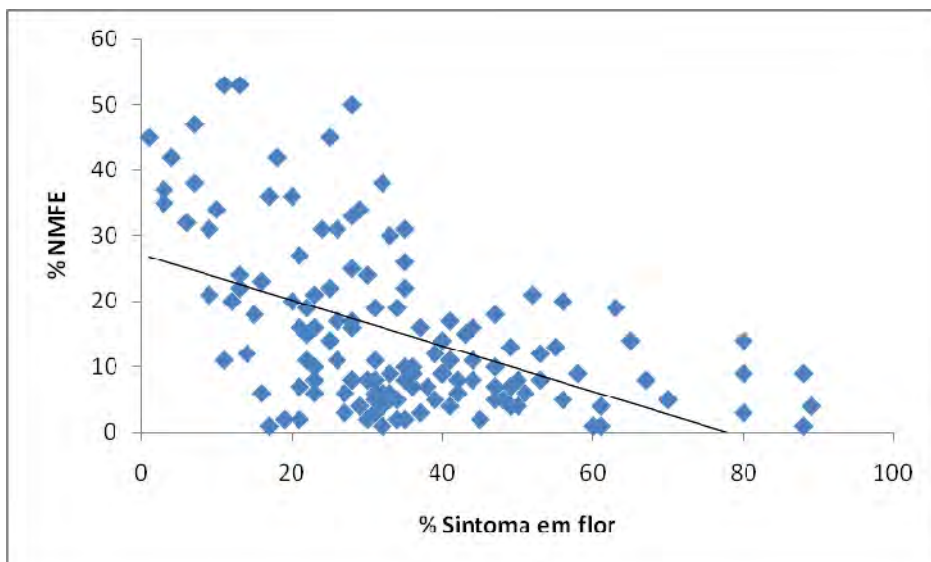
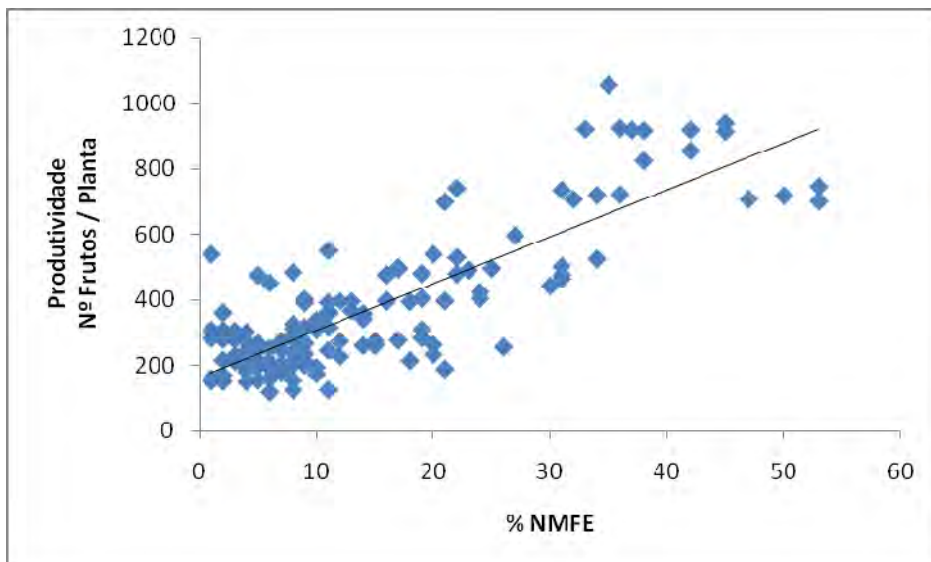


Figura 3: Dispersão dos dados referentes às relações NMFE (número médio de frutos efetivos) *versus* produtividade (número médio de frutos por planta) de plantas de laranjeira 'Pêra.' Santa Cruz do Rio Pardo/SP, 2010



Analisando a figura 1 e através da análise de correlação nota-se que existe uma correlação negativa e significativa entre Produtividade e % de sintoma em flor ($r = -0,6054^{xx}$; $p < 0,0001$), esta mesma correlação negativa e significativa (figura 2) nota-se também quando se fala em % NMFE e % de sintoma em flor ($r = -0,5266^{xx}$; $p < 0,0001$), indicando que quanto maior a porcentagem de sintoma em flor menor a produtividade e a % NMFE; já entre Produtividade e % NMFE (gráfico 3) observa-se uma correlação positiva e significativa ($r = 0,7968^{xx}$; $p < 0,0001$) demonstrando que quanto maior a % NMFE maior a produtividade.

5. DISCUSSÃO

Uma das grandes dificuldades para o controle da QPFC reside na determinação da época adequada para as pulverizações, especialmente pelo fato da severidade da doença encontrar-se diretamente relacionada a fatores de ambiente favorável, marcado principalmente por prolongados períodos de chuva durante o florescimento (PERES, 2002). Normalmente o período para a operacionalização do controle é relativamente curto e está diretamente ligado ao período de tempo do florescimento. Ainda, trata-se de uma doença que, quando sob condições favoráveis de infecção, apresenta crescimento exponencial, de tal forma que atrasos, mesmo em dias, podem inviabilizar o seu controle, mesmo quando se empregam fungicidas supostamente adequados.

Segundo a literatura, os fungicidas pertencentes aos grupos das estrobilurinas apresentam amplo espectro de ação, e são eficientes no controle dos principais grupos de fungos fitopatogênicos incluindo Ascomycota, Basidiomycota, Deuteromycetes, e Oomycetes (SUNDRAVADANA et al., 2006). Por outro lado, os fungicidas pertencentes ao grupo dos triazóis, ou inibidores da síntese de ergosterol, representam um dos principais grupos de fungicidas sistêmicos, sendo comumente aplicados visando o controle de ferrugens, oídio, e sarnas (BUCHENAUER, 1995). Fungicidas desse grupo apresentam propriedades protetiva e curativa, sendo empregados com sucesso em lavouras de cereais, videiras, bananas, amendoim, e também no controle de *C. gloeosporioides* na cultura do morango, tanto no campo, como em estufa (SMITH AND BLACK, 1991), assim como no controle de *C. capsici* na cultura da pimenta (GOPINATH et al., 2006). Dessa forma, os resultados ora obtidos mostram-se coerentes com o registros na literatura, com indicação, portanto, de que a mistura avaliada constitui-se em uma nova alternativa para o controle de *C. acutatum*, agente causal da QPFC

GARRIDO (2002), trabalhando no controle da QPFC, também em propriedade citrícola no município de Santa Cruz do Rio Pardo SP, relatou ter obtido bons níveis de controle da doença mediante três aplicações de carbendazim ou folpet, realizadas entre

os estádios de cabeça-de-alfinete e cotonete. Em seu melhor tratamento obteve 107,58 kg de frutos por planta, que representa 2,63 caixas de 40,8 kg/planta ou aproximadamente 860 frutos por planta (cada fruto com peso médio de 125 g). Mesmo assim comentou que a viabilização deste controle em termos práticos mostra-se muito vulnerável dada à dificuldade de sua operacionalização e aos elevados custos dos produtos e sua aplicação.

Ocorre que a citricultura tem crescido muito nos municípios da região sudoeste do Estado, que tem se tornado, efetivamente, um novo pólo citrícola, registrando aumento de 300% no número de novas plantas nos últimos 10 anos (ESTADÃO, 2010). Assim, dada as condições climáticas desta região apresentar inverno chuvoso e o florescimento das plantas cítricas ser estimulado pelas condições de baixa temperatura, que são bem mais acentuadas que nas tradicionais regiões produtoras de citros, geralmente, em meados de julho, sob condições de constante umidade ocorre o florescimento que define a safra para os citricultores desta região.

A baixa temperatura no florescimento faz com que este se torne mais extenso, chegando às vezes, a atingir 60 dias (GARRIDO, 2002). Este elevado período de florescimento, aliado a presença de inóculo em toda a região e de umidade freqüente durante todo o florescimento torna as flores mais vulneráveis ao patógeno. Conseqüentemente, estes produtores que investiram neste novo pólo citrícola estão muito mais vulneráveis ao risco de perdas com esta doença e para estes produtores, hoje, não se consegue viabilizar economicamente uma propriedade citrícola sem que se obtenha um controle eficiente da QPFC.

Em especial a safra paulista de 2009/2010 praticamente em todas as regiões produtoras de citros, as condições climáticas foram muito favoráveis, principalmente a partir do estágio de flor aberta, a QPFC ocorreu de forma severa ocasionando a redução da safra paulista em até 15% (BOTEON, 2010)

Embora existam limitados estudos sobre este patossistema, principalmente no que se refere à infecção e sua relação com os estádios de florescimento, este fato sustenta a forte evidência de que possam ocorrer infecções tardias. Suspeita-se desta situação devido observações práticas, já diagnosticadas em repetidas situações de

campo, que em anos onde as condições climáticas são muito favoráveis ao fungo causador da QPFC, possam existir infecções denominadas tardias, quando as flores estão no estágio de $\frac{3}{4}$ de pétalas caídas. Tanto GARRIDO (2002), como CINTRA (2009), trabalharam em estádios de florescimento de no máximo até flor aberta e, de maneira geral, os produtores efetuam o controle, também, até neste estágio. Por Santa Cruz do Rio Pardo ser um local sabidamente vulnerável a ocorrência da doença, por ter existido condições climáticas muito favoráveis no período de desenvolvimento dos trabalhos e por se suspeitar que possivelmente possa haver infecções após a queda de pétalas, optou-se por realizar a quarta aplicação em todos os tratamentos, quando as plantas apresentavam-se já no estágio de $\frac{3}{4}$ de pétalas caídas.

Os trabalhos mais recentes efetuados por CINTRA (2009), também na região de Santa Cruz do Rio Pardo SP, convergem com os resultados obtidos neste trabalho, mostrou que o fato de adicionar Cloreto de Benzalcônio aos fungicidas tenha diminuído significativamente a quantidade de flores abertas com sintomas característicos da doença, quando comparado com a testemunha, este procedimento não proporcionou melhoras para nenhum dos fungicidas, quanto ao número médio de frutos efetivo e também em produtividade. Tal desempenho redunde das propriedades intrínsecas do cloreto de benzalcônio, já que o mesmo aparentemente apresenta ação estritamente tópica e erradicante, de tal forma que, com a extensão de ambiente favorável ao patógeno e considerando a possibilidade de sua multiplicação de forma exponencial, haveria a possibilidade do reaparecimento da doença, mesmo sem evidenciar grande expressão de sintomas. Essa hipótese se alicerça quando se analisa a sua combinação com famoxadona + mancozebe, trifloxistrobina + tebuconazol e convencional da fazenda, embora não haja diferença estatística significativa foi verificado um incremento na produção da ordem de 27%. Dessa forma, diante de tal resultado faz-se necessária a realização de estudos complementares visando à busca de informações mais conclusivas ou mesmo a otimização de tais resultados.

GARRIDO (2002) e CINTRA (2009) estudaram, em Santa Cruz do Rio Pardo SP, várias combinações de fungicidas para o controle da QPFC. Os autores verificaram que o tratamento testemunha não teve diferença significativa com muitos dos tratamentos

químicos, mostrando que a doença não ocorreu de forma severa nestes anos, diferentemente ao que ocorreu com trabalho em questão.

CINTRA (2009) testou várias combinações de fungicidas, mostrando que aplicações de fungicidas protetores nos estádios de primórdio floral e cabeça de alfinete em combinação com fungicidas sistêmicos em cabeça de fósforo e cotonete não diferiram das aplicações dos sistêmicos isoladamente, tornando-se assim dispensáveis as aplicações de protetores. Ainda, que os fungicidas sistêmicos, carbendazim, tiofanato-metílico, pyraclostrobin e o protetor folpet quando aplicados isoladamente em cabeça de fósforo e cotonete não diferiram entre si e nem da testemunha.

GARRIDO (2002), testando os fungicidas sistêmicos carbendazim, difenoconazole e o protetor folpet em vários estádios de florescimento mostrou que mesmo quando aplicados nos estádios de cabeça de alfinete, cabeça de fósforo, cotonete e flor aberta os sintomas típicos da doença em flores também não apresentam uma relação com a produtividade. Ainda, para estes três fungicidas testados, apenas o carbendazim, quando aplicado nos quatro estádios ou em três, faltando apenas a aplicação no estádio de cabeça de alfinete, tiveram produtividades estatisticamente iguais e superiores a testemunha. No presente trabalho, além dos tradicionais fungicidas sistêmicos e protetores: carbendazim, difenoconazole, famoxadona + mancozeb e fenilpirinilamina, alternativas recentes foram testadas, como a mistura pronta de trifloxistrobina + tebuconazole e mostrou-se muito eficiente, proporcionando um elevado nível de controle do fungo *Colletotrichum acutatum* em um ano muito chuvoso e conseqüentemente ideal para ocorrência deste patógeno.

6. CONCLUSÃO

A combinação dos fungicidas trifloxistrobina + tebuconazol aplicados no florescimento das plantas cítricas mostrou-se o tratamento mais eficiente no controle de *C. acutatum*, agente causal da QPFC;

O fungicida cloreto de benzalcônio, aplicado de forma isolada não exibiu eficiência no controle de *C. acutatum*, agente causal da QPFC;

O acréscimo do fungicida cloreto de benzalcônio aos fungicidas carbendazim, fenilpiridinilamina, não proporcionou melhorias no controle da QPFC; entretanto, quando da sua mistura com os fungicidas famoxadona + mancozebe, trifloxistrobina + tebuconazole e tratamento convencional da fazenda obtiveram-se incremento na produção, justificando-se a realização de estudos complementares.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI, J.P., GOTTWALD, T.R., TIMMER, L.W. Temporal and spatial dynamics of postbloom fruit drop of citrus in Florida. **Phytopathology**, St. Paul, v. 83, n. 5, p. 485-490, 1993.

AGOSTINI, J.P.; TIMMER, L.W. Population dynamics and survival of strains of *Colletotrichum gloeosporioides* on citrus in Florida. **Phytopathology**, St. Paul, v. 84, n. 4, p. 420-425, 1994.

AGOSTINI, J.P.; TIMMER, L.W. Selective isolation procedures for differentiation of two strains of *Colletotrichum gloeosporioides* from citrus. **Plant Disease**, St. Paul, v. 76, n. 11, p. 1176-1178, 1992.

AGOSTINI, J.P.; TIMMER, L.W.; MITCHELL, D.J. Morphological and pathological characteristics of strains of *Colletotrichum gloeosporioides* from citrus. **Phytopathology**, St. Paul, v. 82, n. 11, p. 1377-1382, 1992.

BOTEON, M. Disponível em: <http://www.centrodecitricultura.br/download/32semana_da_citricultura/1630_Análise_da_sustentabilidade_economica_da_citricultura_paulista_Margarete_Boteon_Cepea_Esalq_USP.pdf>. Acesso em 17 Ago. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. AGROFIT. Disponível em: <http://www.extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 10 Jul. 2010.

BRENT, K.J. **Fungicide resistance in crop pathogens: how it can be managed?** Brussels: GCPF, 1995. 54p. (FRAC Monograph 1)

BROWN, A.E.; SREENIVASAPRASAD, S.; TIMMER, L.W. Molecular characterization of Slow-Growing Orange and Key Lime Anthracnose strains of *Colletotrichum* from citrus as *C. acutatum*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 86, n. 5, p. 523-527, 1996.

BROWN, G.E. Factors affecting postharvest development of *Colletotrichum gloeosporioides* in citrus fruits. **Phytopathology**, St. Paul, v. 65, p. 404-409, 1975.

BUCHENAUER, H., DMI-fungicides side effects on the plant and problems of resistance. In: **Lyr, H.** (Ed.), Modern Selective Fungicides. Gustav Fischer Verlag, NY, USA, p. 259–290, 1995.

CINTRA, G.S.; **Podridão floral dos citros: variabilidade, sobrevivência e controle do agente causal, *Colletotrichum acutatum***. 2009. 103f. Tese (Doutorado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

DENHAM, T.G. Citrus production and premature fruit drop disease in Belize. **Pans**, London, v. 25, n. 1, p. 30-36, 1979.

DENHAM, T.G. Postbloom fruit drop disease, In: Whiteside, J.O; Garnsey, Timmer, L.W., Eds. **Compendium of citrus Disease**. St Paul, APS Press, p. 24-25, 1989.

DENHAM, T.G.; WALLER, J.M. Some epidemiological aspects of postbloom fruit drop disease (*Colletotrichum gloeosporioides*) in citrus. **Annals of Applied Biology**, Warwickshire, v. 98, n. 1, p. 65- 77, 1981.

DORNELLES, C.M.M. O problema da queda prematura de frutos jovens de citros no Rio Grande do Sul. In: MESA REDONDA PARA ESTUDO DA QUEDA DE FRUTOS JOVENS EM CITROS. Taquari, 1977. p. 3-6.

EDGINGTON, L.V.; MARTIN, R.A.; BRUIN, G.C. PARSONS, I.M. Systemic fungicides: a perspective after 10 years. **Plant Disease**, St. Paul, v. 64, n. 1, p. 19-23, 1980.

ESTADÃO. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/suplementos,citricultor-paulista-diversifica-producao-e-resiste-a-crise>>. Acesso em: agosto de 2010.

FAGAN, H.J. Postbloom fruit drop: a new disease of citrus associated with a form of *Colletotrichum gloeosporioides*. **Annals of Applied Biology**, London, v. 91, n. 1, p. 13-20, 1979.

FAGAN, H.J. Strains of *Colletotrichum gloeosporioides* on citrus in Belize. **Transactions of the British Mycological Society**, London, v. 74, p. 643-644. 1980.

FAGAN, H.J. Postbloom fruit drop of citrus in Belize: I. Disease Epidemiology. **Turrialba**, v. 34, n. 2, p. 173-177, 1984a.

FAGAN, H.J. Postbloom fruit drop of citrus in Belize: II. Disease control by aerial and ground spraying. **Turrialba**, Turrialba, v. 34, n. 2, p. 179-186, 1984b.

FAWCETT, H.S. **Citrus diseases and their control**. New York and London, Mc Graw, 656p. 1936.

FEICHTENBERGER, E. Queda dos frutos jovens de citros, doença induzida por uma raça virulenta do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 12, n. 2, p. 513-521, 1991.

FEICHTENBERGER, E. Podridão floral dos citros: histórico, sintomatologia, etiologia e epidemiologia. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 15, n. 2, p. 109-28, 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: maio de 2010.

GALLI, M.A.; PARADELA, A.L.; SIMA, Jr., J.C.; SALVO, S.; SCHERB, C.T. Avaliação de fungicidas no controle da podridão floral (*Colletotrichum acutatum*) em limão Taiti (*Citrus lantifolia*). **Revista Ecosystema**, Pinhal, v. 27, n. 1/2, p. 67-68, 2002.

GANTOTTI, B.V.; DAVIS, M.J. Detection of pectinase isozyme polymorphism in *Colletotrichum gloeosporioides* from citros. **Phytopathology**, St. Paul, v. 81, p. 1170, 1991.

GARRIDO, R.B.O. **Controle químico de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da queda prematura dos frutos cítricos**. 2002. 28f. Dissertação (Mestrado em produção vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

GOES, A. **Queda prematura dos frutos cítricos: caracterização do agente causal, *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. [Sensu Arx, 1957], e controle da doença**. 1995. 143f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.

GOES, A.; KIMATI, H. Caracterização morfológica de isolados de *Colletotrichum acutatum* e *C. gloeosporioides* associados à Queda Prematura dos Frutos Cítricos. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 4-9, 1997a.

GOES, A.; KIMATI, H. Caracterização patogênica de isolados de *Colletotrichum acutatum* e de *C. gloeosporioides*, obtidos de plantas cítricas. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 10- 14, 1997b.

GOES, A.; KIMATI, H. *Colletotrichum acutatum*, agente causal da queda prematura dos frutos cítricos: resistente ou insensível ao benomyl? **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 24, n. 3/4, p. 246-253, 1998.

GOES, A.; MORETTO, K.C.K.; WIT, C.V.P. de. Effect of ferbam alone or in combination with benomyl for control of citrus postbloom fruit drop. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF CITRICULTURE, 2000, Orlando. **Proceedings...** Orlando: Proceedings of International Society of Citriculture, ISC, 2000. p.145-145.

GOES, A.; KUPPER, K.C. Controle das doenças causadas por fungos e bactérias na cultura dos citros. In. ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado: fruteiras tropicais – Doenças e Pragas**. Viçosa, 2002. p. 353-412.

GOES, A.; GARRIDO, R.B.O.; REIS, R.F.; BALDASSARI, R.B.; SOARES, M.A. Evaluation of fungicide applications to sweet orange at different flowering stages for control of postbloom fruit drop caused by *Colletotrichum acutatum*. **Crop Protection**, Oxford, v. 27, n. 1, p. 71–76, 2008.

GOPINATH, K; RADHAKRISHNAN, N.V. ; JAYARAJAND, J. Effect of propiconazole and difenoconazole on the control of anthracnose of chilli fruits caused by *Colletotrichum capsici* . **Crop Protection** v. 25, p. 1024–1031, 2006.

HASSAL, K.A. **The biochemistry and uses of pesticides**: structure, metabolism, mode of action and uses in crop protection. London: MacMillan Press, 1990. 365p.

KENDALL, S.; HOLLOMON, D.W.; ISHII, H.; HEANEY, S.P. Characterization of benzimidazole-resistant strains of *Rhynchosporium secalis*. **Pesticide Science**, New York, v. 40, n. 3, p. 175-181, 1994.

KOLLER, W. Chemical approaches to managing plant pathogens. In: RUBERSON, J.R. (Ed.). **Handbook of Integrated Pest Management**. New York: Dekker, 1998. p. 1-38.

KURAMAE-IZIOKA, E.E.; LOPES, C.R.; SOUZA, N.L.; MACHADO, M.A. Morphological and molecular characterization of *Colletotrichum* spp. from citrus orchards affected by postbloom fruit drop in Brazil. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 103, p. 323-329, 1997.

LARANJEIRA, F.F.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; AGUILAR-VILDOSO, 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.

LEROUX, P. Recent development in the mode of action of fungicides. **Pesticide Science**, New York, v. 47, p. 191-197, 1996.

LIYANAGE, H.D.; McMILLAN, R.T.; KISTLER, H.C. Two genetically distinct populations of *Colletotrichum gloeosporioides* from citrus. **Phytopathology**, St. Paul, v. 82, n. 11, p. 1371-1376, 1992.

LIYANAGE, H.D.; KÖLLER, W.; McMILLAN, R.T.; KISTLER, H.C. Variation in cutinase from two populations of *Colletotrichum gloeosporioides* from citrus. **Phytopathology**, St. Paul, v. 83, n. 1, p. 113-1166, 1993.

McMILLAN, Jr., R.T.; TIMMER, L.W. Outbreak of citrus postbloom fruit drop caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in Florida. **Plant Disease**, St. Paul, v. 73, n. 1. p. 81, 1989.

McMILLAN, R., TIMMER, L.W. Postbloom fruit drop in southern Florida. **The Citrus Industry**, V.69, p. 8-15, 1988

McMILLAN, Jr., R.T. Evaluation of fungicides for control of postbloom fruit drop of "Tahiti" limes caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v. 104, p. 160-161, 1991.

OROZCO SANTOS, M.; GONZÁLEZ GARZA, R. Caída de fruto pequeño y su control en naranja 'Valencia' en Veracruz. **Agricultura Técnica en México**, v. 12, n. 2, p. 259-269, 1986.

PERES, N.A.R. **Caracterização patogênica, morfológica, cultural e molecular de *Colletotrichum acutatum* e *Colletotrichum* spp. em frutas pós-colheita**. 1998. 91f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

PERES, N.A.R.; SOUZA, N.L.; ZITKO, S.E.; TIMMER, L.W. Activity of benomyl for control of postbloom fruit drop of citrus caused by *Colletotrichum acutatum*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 86, n. 6, p. 620-624, 2002.

PERES, N.A.R. **Modelo de precisão e controle da podridão floral dos citros causada por *Colletotrichum acutatum***. 2002. 115f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

PERES, N.A.; TIMMER, L.W.; ADASKAVEG, J.E.; CORRELL, J.C. Lifestyles of *Colletotrichum acutatum*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 89, n. 8, p. 784-796, 2005.

PORTO, O. de M. Comparação de programas para controle químico da queda anormal de frutos jovens de citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6, 1981, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981a. p.481-487.

PORTO, O. de M. Efeito da época e número de aplicações de benomyl no controle da queda anormal de frutos jovens de citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6, 1981, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981b. p. 569-577.

PORTO, O. de M.; ROSSETI, V.; DORNELLES, C.M.M. Queda de frutos jovens de citrus, causada por *Colletotrichum* sp. No Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, Pelotas, 199. **Anais...** Pelotas, SBF, p. 681-692, 1979.

PRATES, H.S., RODRIGUES, J.C.V., NOGUEIRA, N.L. Observações sobre a doença podridão floral na citricultura paulista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 28, 1995, Ilhéus. **Resumos...** Brasília: Fitopatologia Brasileira, 20 supl., p. 296. 1995.

SCHWARZ, R.E.; KLEIN, E.H.J.; MONSTED, P. Fungal infection of citrus flowers: probable cause of abnormal fruit drop in the Parana mist zone of Misiones, Argentina. In: INTERNATIONAL PLANT PATHOLOGY CONGRESS, 3, 1978, Munich. **Abstract...** Munich: International Plant Pathology Society, 1978. p. 130.

SONODA, R.M.; PELOSI, R.R. Outbreak of citrus postbloom fruit drop caused by *Colletotrichum gloeosporioides* from lesions on citrus blossoms in the Indian River of Florida. **Proceedings of the Florida State Horticulture Society**, Winter Haven, v. 101, p. 36-38, 1988.

SPÓSITO, M.B.; YAMAMOTO, P.T.; BELASQUE JR., J.; BASSANEZI, R.B. & LOPES, S.A. Doenças fúngicas em citros. **Cultivar Hortalças e Frutas**, 2006. (Caderno Técnico).

TIMMER, L.W.; ZITKO, S.E. Aerial applications of fungicide for control of postbloom fruit drop. **Citrus Industry**, Bartow, v. 73, p. 26-27, 1991.

TIMMER, L.W.; ZITKO, S.E. Timing of fungicide applications for control of postbloom fruit drop citrus in Florida. **Plant Disease**, St. Paul, v. 76, n. 8, p. 820-823, 1992.

TIMMER, L.W. Postbloom fruit drop of citrus – symptoms, disease cycle and control. **Proceedings of the Florida State Horticulture Society**, Winter Haven, v. 106, p. 102-105, 1993.

TIMMER, L.W.; ZITKO, S.E. Relationships of environmental factors and inoculum levels to the incidence of postbloom fruit drop of citrus. **Plant Disease**, St. Paul, v. 77, n. 5, p. 501-504, 1993.

TIMMER, L.W.; AGOSTINI, J.P.; ZITKO, S.E.; ZULFIQAR, M. Postbloom fruit drop, na increasingly prevalent disease of citrus in the Americas. **Plant Disease**, St. Paul, v. 78, n. 4, p. 329-334, 1994.

TIMMER, L.W.; ZITKO, S.E. Evaluation of model for prediction of postbloom fruit drop of citrus. **Plant Disease**, St. Paul, v. 80, n. 4, p. 380-383, 1996.

TIMMER, L.W.; BROWN, G.E. Biology and control of anthracnose diseases of citrus. In: PRUSKY, D.; FREEMAN, S.; DICKMAN, M.B. (Eds). **Colletotrichum**: host specificity, pathology, and host-pathogen interactions. St. Paul: American Phytopathological Society Press, 2000. p. 300-316.

TIMMER, L.W.; ROBERTS, P.D.; CHUNG, K.R. Postbloom fruit drop. In: TIMMER, L.W. **Florida Citrus Pest Management Guide**. Gainesville: University of Florida Cooperative Extension Service, IFAS, 2002. p. 85-88.

WHEELER, I.E.; KENDALL, S.J.; BUTTERS, J.; HOLLOMON, D. W.; HALL, L. Using allele-specific oligonucleotide probes to characterize benzimidazole resistance in *Rhynchosporium secalis*. **Pesticide Science**, New York, v. 43, n. 3, p. 201-209, 1995.

YPEMA, H.L.; GOLD, R.E. Kresoxim-methyl: modification of a naturally occurring compound to produce a new fungicide. **Phytopathology**, St. Paul, v. 83, n. 1, p. 4-19, 1999).

ZULFIQAR, M.; BRLANSKY, R.H.; TIMMER, L.W. Infection of flower and vegetative tissues of citrus by *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides*. **Mycologia**, Lawrence, v. 88, n. 1, p. 121-128, 1996.