



# Fungicidas cúpricos, cloretos de benzalcônio e composto bioativo líquido (Bokashi): fitotoxicidade e controle da seca dos ponteiros causada por *Erwinia psidii* em goiabeiras

Adriana Magali F.A. Rezende, Celso K. Tomita & Carlos H. Uesugi

Departamento de Fitopatologia, Universidade de Brasília, 70910-900, Brasília, DF, Brasil

Autor para correspondência: Carlos H. Uesugi, e-mail: uesugich@unb.br

## RESUMO

Diferentes formulações de fungicidas cúpricos, cloretos de benzalcônio e de composto bioativo líquido foram testados para o controle da seca dos ponteiros causada por *Erwinia psidii* em goiabeira (*Psidium guajava*), observando-se os possíveis efeitos fitotóxicos. O experimento foi conduzido em pomar comercial de goiabeira das variedades Pedro Sato e Comum, no município de Brazlândia, DF. Os tratamentos constaram dos seguintes produtos/L de água: 5,0 g de sulfato de cobre (SC), 3,5 g de oxiclreto de cobre (OC), 3,0 g de hidróxido de cobre (HC), 3,0 mL de cloretos de benzalcônio (CB) e 20,0 mL de composto bioativo líquido (CBL). A fitotoxicidade foi avaliada em botões florais e frutos, em três estádios de desenvolvimento, e a incidência da doença, em 10 ramos de frutificação em cada quadrante da planta nos mesmos estádios. Na variedade Pedro Sato, em frutos de tamanho inferior a 15 mm não foram observados sintomas severos de fitotoxicidade, no entanto, na variedade Comum foi possível observar sintomas severos ocasionados pelos cúpricos; em frutos entre 16 e 30 mm e acima de 31 mm, em ambas as variedades, foram observados sintomas moderados a severos, ocasionados principalmente pelo SC. No controle da doença, os tratamentos com SC, OC, HC e CBL foram mais eficientes na variedade Pedro Sato, enquanto o CBL foi mais eficiente na variedade Comum. Em ambas as variedades o CBL mostrou menor Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD).

**Palavras-chave:** *Psidium guajava*, bactéria, fungicida, bactericida.

## ABSTRACT

**Cupric fungicides, benzalconium chlorides and liquid bioactive compost (Bokashi): phytotoxicity and control of guava bacterial blight caused by *Erwinia psidii***

Different formulations of cupric fungicides, benzalconium chlorides and liquid bioactive compost were tested to observe their phytotoxicity in guava fruits (*Psidium guajava*) and control of bacterial blight caused by *Erwinia psidii*. The experiment was carried out in a commercial guava orchard with "Pedro Sato" and "Comum" varieties in Brazlândia, DF. The treatments were comprised of the following products/L of water: 5.0 g copper sulphate (SC); 3.5 g copper oxychloride (OC); 3.0 g copper hydroxide (HC); 3.0 mL benzalconium chlorides (CB); 20.0 mL liquid bioactive compost (CBL). Phytotoxicity was evaluated in flower buds and three stages of fruit development; disease incidence was evaluated in the same treatments, on 10 fruit-bearing branches in each quadrant of the plant. In the Pedro Sato variety, in fruits smaller than 15 mm in diameter, a few slight symptoms of phytotoxicity was observed, while in the Comum variety some severe symptoms caused by copper were observed. In fruits of both varieties between 16 and 30 mm and larger than 31 mm, moderate to severe symptoms were observed, mainly induced by the SC. In the control of the disease, the treatments with SC, OC, HC and CBL were more efficient in the Pedro Sato variety, while CBL was most efficient in Comum. In both treatments CBL showed a smaller area under disease progress curve (AUDPC).

**Keywords:** *Psidium guajava*, bacterium, fungicide, bactericide.

## INTRODUÇÃO

A goiaba (*Psidium guajava* L.), entre as frutas tropicais, apresenta grande importância econômica no Brasil, pois seus frutos possibilitam várias formas de aproveitamento, sendo atualmente, comercializados para consumo "in natura" (Gonzaga Neto *et al.*, 2003). As altas

produtividades, que podem ser obtidas nos pomares são reduzidas pela ocorrência de várias doenças, entre elas a bacteriose ou seca dos ponteiros causada por *Erwinia psidii* Rodrigues Neto *et al.* (Junqueira, 2000).

Esta doença foi primeiramente descrita no ano de 1982, em goiabeiras nas regiões de Valinhos e Pindamonhangaba, Estado de São Paulo (Rodrigues Neto *et al.*, 1987). Posteriormente, a doença foi encontrada nos Estados de Minas Gerais (Romeiro *et al.*, 1993 e 2002), no Espírito Santo (Oliveira *et al.*, 2000), no Distrito Federal (Junqueira *et al.*, 2001; Uesugi *et al.*, 2001). De acordo com Marques

Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor. Universidade de Brasília. Brasília DF. 2006.

*et al.* (2007), não há registros de ocorrência da bacteriose em outros países; visto que, os testes de patogenicidade existentes são longos e dispendiosos, considerando que a bactéria após repicagens sucessivas pode levar a perda da patogenicidade ou se tornar atípica.

A doença afeta todas as partes da planta, sendo mais prejudicial às extremidades dos ramos novos, onde a brotação sofre murchamento súbito, tomando coloração escura. Os frutos e botões florais também são afetados, ficando escurecidos, necrosados, secos e mumificados (Ribeiro *et al.*, 1985; Rodrigues Neto *et al.*, 1987; Robbs & Rodrigues Neto, 1999; Oliveira *et al.*, 2000; Junqueira *et al.*, 2001; Uesugi *et al.*, 2001; Romeiro *et al.*, 2002; Piccinin *et al.*, 2005; Marques *et al.*, 2007). Segundo esses autores, a incidência da doença em pomares de goiabeira está relacionada diretamente as condições de temperatura elevada, alta umidade relativa e por ferimentos causados por tratamentos culturais.

Para o controle da bacteriose, são recomendadas pulverizações preventivas com fungicidas cúpricos, a cada 15 dias, sendo o oxiclóreto de cobre o único registrado atualmente com essa finalidade específica. Entretanto, aplicações de fungicidas cúpricos podem provocar fitotoxicidade nas folhas e nos frutos em desenvolvimento (Piccinin *et al.*, 2005).

Fungicidas à base de cobre têm sido usados em plantas cultivadas, visando o controle de doenças por mais de 100 anos, sendo comum a sua recomendação para o controle de doenças bacterianas (Silva & Lopes, 1995). Entretanto, há relatos de que estes produtos usados isoladamente, no controle da ferrugem da goiabeira (*Puccinia psidii*), provocam sintomas leves de fitotoxicidade nos frutos (Martinez & Pereira, 1984). O composto bioativo líquido, também conhecido como biofertilizante e adubo líquido pode ser aplicado sobre o solo ou sobre a cultura, possui propriedades nutricionais para as plantas e reduz a incidência de doenças (Bettiol *et al.*, 1997).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes formulações de fungicidas cúpricos, de cloretos de benzalcônio e do composto bioativo líquido (Bokashi líquido) na incidência da seca dos ponteiros da goiabeira causada por *E. psidii* e na expressão de sintomas de fitotoxicidade em botões florais e em frutos, em diferentes estádios de desenvolvimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em pomar comercial, com espaçamento de 2,5 x 6,0 m, de aproximadamente sete a oito anos de idade, localizado no município de Brazlândia DF, em 3/01/2006. As cultivares utilizadas foram Pedro Sato e Comum, distribuídas alternadamente.

### Avaliação da expressão de sintomas de fitotoxicidade em botões florais e frutos

O delineamento experimental foi o de blocos

casualizados, com cinco tratamentos que constaram dos seguintes ingredientes ativos de fungicidas aplicados em 1 L de água e suas respectivas doses do produto comercial: sulfato de cobre, 5 g (500 g P.C./100 L de água); oxiclóreto de cobre, 3,5 g (350 g P.C./100 L); hidróxido de cobre, 3 g (300 g P.C./100 L); cloretos de benzalcônio, 3 mL (300 mL P.C./100 L); composto bioativo líquido também conhecido como adubo líquido, 20 mL mais a testemunha (somente água). Cada tratamento contou com quatro repetições (considerando quatro quadrantes de uma planta, uma repetição). Os produtos foram aplicados com um pulverizador costal, pressurizado com 50 lb/pl<sup>2</sup>, dotado de bico cônico, vazio tipo D-2, ajustado para um volume de calda de 2 L/planta, em intervalos variando entre sete a dez dias. As pulverizações iniciaram-se a partir da primeira semana de janeiro, no estádio de floração e frutificação, sendo que a última pulverização foi realizada na terceira semana de março, perfazendo um total de doze aplicações. Os estádios de desenvolvimento dos frutos avaliados foram: 1- inflorescência ou frutos com diâmetro inferior ou igual a 15 mm; 2- frutos pequenos com diâmetro entre 16 e 30 mm; 3- frutos médios, com diâmetro maior ou igual a 31 mm.

As avaliações da fitotoxicidade foram iniciadas sete dias após as primeiras pulverizações, sendo realizada avaliações semanais, durante 70 dias, onde o experimento foi encerrado. Foram marcados 10 botões e 10 frutos para cada um dos estádios de desenvolvimento pré-estabelecidos. O critério de avaliação foi a presença dos sintomas de fitotoxicidade, usando-se a escala de notas (Goes *et al.*, 2004): 0- ausência de sintomas; 1- sintomas leves (frutos com leves pontuações diminutas, pouco perceptíveis, sem restrição ao mercado de frutas frescas); 2- sintomas moderados (frutos com pontuações pequenas e visíveis, porém aceitos com restrição para o mercado de frutas frescas); 3- sintomas severos (pontuações escuras bem visíveis, ocupando espaços variáveis nos frutos, rejeitados para o mercado de frutas frescas). Os dados obtidos foram analisados com auxílio do programa de estatística, SAS (SAS Inc., Cary NC, EUA, 1989) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### Avaliação do controle da seca dos ponteiros em ramos de frutificação

Para o estudo da incidência da seca dos ponteiros, foram utilizadas as mesmas plantas do estudo da fitotoxicidade. Dez ramos de frutificação em cada quadrante da planta foram etiquetados, e seu desenvolvimento foi acompanhado nas semanas subsequentes. As avaliações consistiram em inspeção visual, dos 15 cm apicais, em intervalos semanais, após as aplicações de fungicidas e do composto orgânico, determinando-se o número de ramos sadios e com sintomas da doença durante 70 dias.

Pela plotação no tempo, foram obtidas as curvas de progresso da doença e as áreas abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Shaner & Finney, 1977). As análises estatísticas foram feitas com o programa usado no ensaio

anterior. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan ou Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS

Na variedade Pedro Sato, os produtos aplicados produziram os seguintes efeitos: o sulfato de cobre foi o mais prejudicial, pois embora não tendo provocado sintomas severos (nível 3) nas inflorescências ( $\leq 15$  mm) foi o único a provocar sintomas moderados nesse estágio (2,50%), significativamente diferente no estágio de frutos pequenos para sintomas severos (62,50%), atingindo quase a totalidade de frutos médios (93,50%) com mais alto nível de fitotoxicidade. O hidróxido de cobre e oxicloreto de cobre provocaram sintomas leves (nível 1) nas inflorescências, resultado que é significativamente diferente dos demais níveis, mas que ainda não diferem da testemunha e de outros produtos. Ambos os produtos atingem o estágio de frutos médios provocando a maior percentagem de sintomas leves a moderados (nível 2), 38,25% a 14,25% e 42,75% a 38,00%, respectivamente (Tabela 1).

Para a variedade Comum, os produtos cúpricos mostraram fitotoxicidade em todos os estádios avaliados, para todos os níveis. O sulfato de cobre foi o mais

prejudicial, apresentando sintomas severos em maior percentagem (3,75%) desde a inflorescência, embora não tenha apresentado diferença significativa para os demais tratamentos. Nos estádios subsequentes mostrou maior percentagem de sintomas severos com 40,50% e 91,00%, respectivamente. O hidróxido de cobre, de todos os cúpricos foi o que causou menor fitotoxicidade, no que se refere aos sintomas severos em todos os estádios avaliados; entretanto, atingiu os estádios de frutos pequenos e médios provocando maiores percentagens de sintomas leves, 34,00% e 44,25%, respectivamente. O oxicloreto de cobre foi o que apresentou maior percentagem de frutos médios com sintomas moderados (Tabela 2).

Em ambas as variedades, em todos os estádios avaliados, os tratamentos com cloretos de benzalcônio e composto bioativo líquido não causaram problemas de fitotoxicidade, no que diz respeito a sintomas moderados e severos, sendo significativamente semelhantes à testemunha (Tabela 1 e 2).

No controle da bacteriose, em ramos de frutificação de goiabeira, foi verificado que na variedade Pedro Sato, o tratamento com cloretos de benzalcônio foi semelhante à testemunha e demais tratamentos, sendo confirmado na AACPD, mostrando maiores destaques para os composto

**TABELA 1** - Fitotoxicidade de diferentes formulações de defensivos em goiabas, da variedade Pedro Sato, em condição de campo

Tratamentos	Percentagem de frutos com fitotoxicidade											
	Estádios dos frutos avaliados											
	Inflorescência ( $\leq 15$ mm)				Frutos pequenos ( $16 \leq 30$ mm)				Frutos médios ( $\leq 31$ mm)			
	0*	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Hidróxido de Cobre	97,50 aA	2,50 bcB	0,00 aC	0,00 aC	78,50 bA	19,75 bB	1,75 bC	0,00 bC	43,25 cA	38,25 aA	14,25 bB	4,25 cC
Oxicloreto de Cobre	93,00 aA	7,00 bB	0,00 aC	0,00 aC	49,75 cA	30,25 aB	14,75 aC	5,25 bC	6,00 dB	42,75 aA	38,00 aA	13,25 bB
Sulfato de Cobre	84,00 bA	13,50 aB	2,50 aC	0,00 aC	15,00 dB	5,75 cB	16,75 aB	62,50 aA	0,00 dC	0,75 cC	5,75 bcB	93,50 aA
Cloretos de Benzalcônio	98,25 aA	1,75 bcB	0,00 aC	0,00 aC	91,25 aA	8,75 cB	0,00 bC	0,00 bC	80,50 bA	19,25 bB	0,25 cC	0,00 cC
Composto Bioativo Líquido	99,50 aA	0,50 cB	0,00 aB	0,00 aB	99,50 aA	0,50 dB	0,00 bB	0,00 bB	94,50 aA	5,50 cB	0,00 cC	0,00 cC
Testemunha (sem fungicida)	99,00 aA	1,00 bcB	0,00 aB	0,00 aB	99,50 aA	0,50 dB	0,00 bB	0,00 bB	94,75 aA	5,25 cB	0,00 cC	0,00 cC

Médias seguidas da mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey, 5%.

\*níveis de fitotoxicidade (escala de notas segundo Goes *et al.*, 2004):

0- ausência de sintomas;

1- sintomas leves (pontuações diminutas, pouco perceptíveis, sem restrição ao mercado de frutas frescas);

2- sintomas moderados (pontuações pequenas e visíveis, porém aceitos com restrição para o mercado de frutas frescas);

3- sintomas severos (pontuações escuras bem visíveis, ocupando espaços variáveis nos frutos, rejeitados para o mercado de frutas frescas).

**TABELA 2** - Fitotoxicidade de diferentes formulações de defensivos em goiabas, da variedade Comum, em condição de campo

Tratamentos	Porcentagem de frutos com fitotoxicidade											
	Estádios dos frutos avaliados											
	Inflorescência ( $\leq 15$ mm)				Frutos pequenos ( $16 \leq 30$ mm)				Frutos médios ( $\leq 31$ mm)			
	0*	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Hidróxido de Cobre	94,75 aA	3,75 cB	1,00 aB	0,50 aB	56,75 bA	34,00 bB	6,50 bcC	2,75 bC	12,50 cC	44,25 aA	29,25 bB	14,00 cC
Oxicloreto de Cobre	78,50 bA	17,50 bB	3,00 aBC	1,00 aC	38,75 cA	44,25 aA	9,75 bB	7,25 bB	3,75 dC	29,25 bB	42,50 aA	24,50 bB
Sulfato de Cobre	62,25 cA	29,50 aB	4,50 aC	3,75 aC	20,75 dB	15,50 cB	23,25 aB	40,50 aA	0,00 dC	0,00 cC	9,00 cB	91,00 aA
Cloretos de Benzalcônio	98,00 aA	2,00 cB	0,00 aB	0,00 aB	99,25 aA	0,75 dB	0,00 cB	0,00 bB	90,25 bA	9,75 cB	0,00 cC	0,00 dC
Composto Bioativo Líquido	99,50 aA	0,50 cB	0,00 aB	0,00 aB	99,75 aA	0,25 dB	0,00 cB	0,00 bB	99,50 aA	0,50 cB	0,00 cB	0,00 dB
Testemunha (sem fungicida)	100,00 aA	0,00 cB	0,00 aB	0,00 aB	100,00 aA	0,00 dB	0,00 cB	0,00 bB	99,25 aA	0,75 cB	0,00 cB	0,00 dB

Médias seguidas da mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey, 5%.

\*níveis de fitotoxicidade (escala de notas segundo Goes *et al.*, 2004):

0- ausência de sintomas;

1- sintomas leves (pontuações diminutas, pouco perceptíveis, sem restrição ao mercado de frutas frescas);

2- sintomas moderados (pontuações pequenas e visíveis, porém aceitos com restrição para o mercado de frutas frescas);

3- sintomas severos (pontuações escuras bem visíveis, ocupando espaços variáveis nos frutos, rejeitados para o mercado de frutas frescas).

bioativo líquido, oxicloreto de cobre e sulfato de cobre. Já na variedade Comum, o composto bioativo líquido apresentou melhor controle da doença com 12,50% de ramos infectados, sendo estatisticamente semelhante ao hidróxido de cobre e diferenciando da testemunha e demais tratamentos, tendo inclusive menor AACPD (Tabela 3).

Analisando a curva de progresso da doença, foi verificado que na variedade Pedro Sato, todos os tratamentos com exceção dos cloretos de benzalcônio apresentaram menor progresso da doença até os 21 dias após o tratamento (DAT), comparado com a variedade Comum (Figura 1 e 2). No entanto, a testemunha da variedade Pedro Sato aumentou progressivamente a porcentagem de ramos de frutificação infectados, chegando à última semana de avaliação apresentando mais de 50% de ramos infectados (Figura 1). Já na variedade Comum, foi verificado que todos os tratamentos, com exceção do composto bioativo líquido que manteve baixa a porcentagem da doença, mostraram maiores porcentagens de ramos infectados, com picos entre sete e 21 DAT, redução aos 28 DAT e posterior aumento gradativo até os 70 DAT (Figura 2).

## DISCUSSÃO

Em geral, os tratamentos com cúpricos, em ambas as variedades, mostraram causar fitotoxicidade; embora diferindo quanto aos estádios avaliados e quanto aos níveis

de fitotoxicidade. O sulfato de cobre foi o mais prejudicial, principalmente nos estádios de frutos pequenos (diâmetro entre  $16 \geq 30$  mm) e os frutos médios (diâmetro  $\geq 31$  mm) explicando a maior porcentagem de frutos com sintomas severos de fitotoxicidade. Os resultados do presente trabalho corroboram os observados por vários autores como Martins (2006) que estudando o controle químico da ferrugem da goiabeira (*Puccinia psidii*) em condições de campo verificou que o oxicloreto de cobre não causou sintomas de fitotoxicidade nos frutos, visto que, foi pulverizado somente em fases nas quais os frutos apresentavam-se próximos de 2 cm e Goes *et al.* (2004) que observaram que frutos com diâmetro  $\leq$  a 15 mm, não apresentavam sintomas de fitotoxicidade e, em frutos com diâmetro entre 25 e 35 mm, os sintomas severos foram detectados nos tratamentos com oxicloreto de cobre e hidróxido de cobre; nos frutos com diâmetro  $\geq$  a 40 mm, não foram observados sintomas severos.

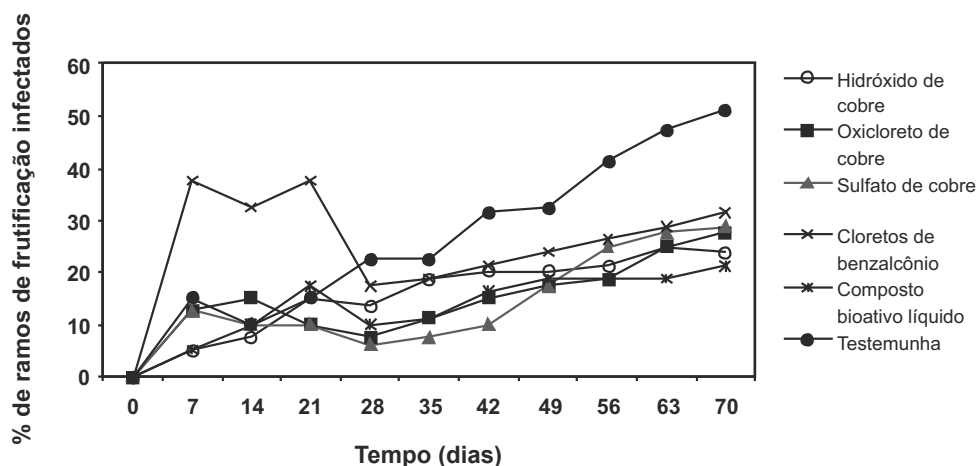
Pressupõe-se que o nível moderado a severo de fitotoxicidade verificado no estágio de frutos médios, tratados com fungicidas cúpricos, deve-se ao grau de desenvolvimento dos frutos, já que esses se encontram em fase de maturação. Tais efeitos constituem-se num obstáculo à produção de frutos de alto padrão de qualidade, destinados ao mercado de frutas frescas.

Em relação às folhas das plantas, não foram observados sintomas de fitotoxicidade causados pelos

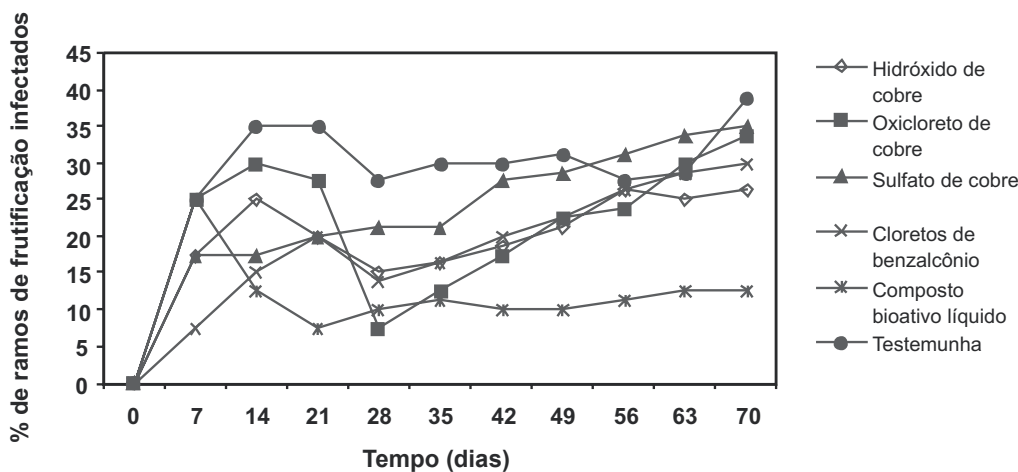
**TABELA 3** - Incidência de seca dos ponteiros em ramos de frutificação de goiabeira, pulverizados semanalmente com diferentes defensivos durante 70 dias, em campo

Tratamentos	Subtratamentos			
	% ramos infectados <sup>1</sup>		AACPD <sup>2</sup>	
	Pedro Sato	Comum	Pedro Sato	Comum
Cloretos de Benzalcônio	31,2 ab*	30,0 a	16,7 ab	12,7 ab
Sulfato de Cobre	28,7 b	35,0 a	9,4 b	15,9 ab
Oxicloreto de Cobre	27,5 b	33,7 a	9,8 b	14,0 ab
Hidróxido de Cobre	23,7 b	26,2 ab	10,9 ab	12,8 ab
Composto Bioativo Líquido	21,2 b	12,5 b	9,4 b	7,3 b
Testemunha	51,2 a	38,7 a	17,9 a	19,4 a
CV (%)	46,3	36,2	39,6	41,8

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, de acordo com o teste de Duncan,5%.  
 1-Média de quatro repetições  
 2-Área abaixo da curva de progresso da doença (Shaner & Finney, 1977).



**FIG. 1** - Curva de progresso da doença em goiabeiras variedade Pedro Sato, tratadas semanalmente com diferentes defensivos durante 70 dias, em campo.



**FIG. 2** - Curva de progresso da doença em goiabeiras variedade Comum, tratadas semanalmente com diferentes defensivos durante 70 dias, em campo.



cúpricos, confirmando os resultados de Goes *et al.* (2004). Embora com outros patossistemas, vários autores obtiveram resultados semelhantes: em cacauieiro (*Theobroma cacao*), quando usou-se o oxiclureto de cobre com 3,0 g i.a/planta para o controle do fungo *Crinipellis pernicioso* (Almeida *et al.*, 2002); em meloeiro (*Cucumis melo*) quando usou-se o hidróxido de cobre em 200 g/100 L de água (Costa *et al.*, 2006) e o oxiclureto de cobre 750 g/ha (Sales Jr. *et al.*, 2007), ambos no controle da “mancha aquosa” causada por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (Schaad *et al.*) Willems *et al.*

No que se refere ao controle da “Seca dos Ponteiros”, com exceção do composto bioativo líquido que teve melhor desempenho na variedade comum, os cúpricos não se destacaram dos outros tratamentos. Entre as variedades, a Pedro Sato respondeu melhor aos tratamentos, sugerindo a influência de fatores genéticos nesse aspecto, pois, mesmo a testemunha tendo apresentado maior incidência da doença ao final do experimento, nas plantas tratadas foi relativamente menor que na variedade Comum. Embora não apresente diferença estatística o desempenho do sulfato de cobre foi inferior, para ambas a variedade, em relação ao oxiclureto de cobre e hidróxido de cobre, divergindo dos obtidos por Rezende *et al.* (2005) quando estudaram a sensibilidade “in vitro” de isolados de *Erwinia psidii* a diferentes formulações cúpricas, onde o sulfato de cobre mostrou melhor eficiência na inibição do crescimento para todos os isolados testados.

O oxiclureto de cobre e o hidróxido de cobre tem sido utilizado largamente para o controle de doenças de plantas. Martins (2006), verificou que duas aplicações do oxiclureto de cobre a 2.400 mg/L, intercalados com fungicidas sistêmicos e mancozeb, na fase de botões florais e frutos com até 4 cm de diâmetro, foram praticamente suficientes para estabilizar por até 14 dias a ferrugem no campo. Resultados semelhantes a estes foram obtidos por Goes *et al.* (2004) estudando a eficiência dos fungicidas cúpricos no controle da ferrugem em goiaba, onde se verificou que os produtos a base de oxiclureto de cobre e hidróxido de cobre apresentaram baixa percentagem de frutos infectados. Estudo com outro patossistema, verificou que o hidróxido de cobre mostrou eficiência para a bactéria *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (Costa *et al.*, 2006). Esses dados corroboram os obtidos no presente trabalho, levando a concluir que, entre os cúpricos o sulfato de cobre não é um produto recomendável para a cultura da goiaba, sendo preferível o oxiclureto de cobre e hidróxido de cobre, observando logicamente algumas condições referidas acima.

O composto bioativo líquido mostrou ser bastante eficiente, onde em ambas as variedades apresentou menor AACPD. A utilização de compostos orgânicos tem sido ultimamente uma ferramenta de suma importância em várias culturas, elevando as suas produtividades. O uso dos resíduos orgânicos tem a finalidade de substituir os agrotóxicos, uma vez que a utilização continuada destes causam problemas à saúde humana, além de elevarem o custo da cultura. Os compostos orgânicos quando são incorporados ao solo trazem

efeitos benéficos nas características físico-químicas do solo, funcionando como fertilizante orgânico. Assim sendo a incorporação dos compostos bioativos ou a pulverização dos produtos da biodigestão, induzem o aparecimento espontâneo de antagonistas de pragas e doenças, resultando no equilíbrio de todos os componentes do agroecossistema (Bettiol *et al.*, 1997; Tomita, 2001), fatos estes também observados neste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela concessão de bolsa de estudo durante o curso de mestrado do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida OC, Almeida LCC, Bezerra JL (2002) Estudo de fungicidas a base de cobre no controle da vassoura-de-bruxa do cacauieiro no sudeste da Bahia. *Agrotropica* 14:97-100.
- Bettiol W, Migheli Q, Garibaldi A (1997) Controle com matéria orgânica do tombamento do pepino, causado por *Pythium ultimum* Trow. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 32:57-61.
- Costa FM, Sales Jr. R, Almeida FA, Lopes MV (2006) Eficiência de kasugamicina e hidróxido de cobre no controle da bactéria *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, agente causal da mancha-aquosa do meloeiro. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 6:132-138.
- Goes A, Martins RD, Reis RF (2004) Efeito de fungicidas cúpricos, aplicados isoladamente ou em combinação com mancozeb, na expressão de sintomas de fitotoxicidade e controle da ferrugem causada por *Puccinia psidii* em goiabeira. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26:1-8.
- Gonzaga Neto L, Bezerra JEF, Costa RS (2003) Competição de genótipos de goiabeira (*Psidium guajava* L.) na região do submédio São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25:480-482.
- Junqueira NTV (2000) Doenças e Pragas. In: Manica I (Ed.) *Fruticultura Tropical 6 Goiaba*. Porto Alegre. Cinco Continentes. pp. 225-270.
- Junqueira NTV, Andrade LRM, Pereira M, Lima MM, Chaves RC (2001) Doenças da goiabeira no cerrado. Brasília DF. Embrapa SPI (Circular Técnica, 15).
- Marques ASA, Coelho MVS, Ferreira MASV, Damasceno JPS, Mendes AP, Vieira TM (2007) Seca dos ponteiros da goiabeira causada por *Erwinia psidii*: níveis de incidência e aspectos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29:488-493.
- Martinez JM, Pereira FM (1984) Efeito de diferentes fungicidas no controle da ferrugem da goiabeira (*Puccinia psidii* Wint). In: Anais, 7. Congresso Brasileiro de Fruticultura. Florianópolis SC. pp. 519-523.
- Martins MVV (2006) Danos à produção e o controle químico da ferrugem (*Puccinia psidii*) na cultura da goiabeira. Tese de Doutorado. Campos dos Goytacazes RJ. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Oliveira JR, Ventura JA, Silva IT, Costa H (2000) Ocorrência da

- bacteriose da goiabeira, causada por *Erwinia psidii*, no Estado do Espírito Santo. *Fitopatologia Brasileira* 25:328. (Resumo)
- Piccinin E, Pascholati SF, Di Piero RM (2005) Doenças da Goiabeira (*Psidium guajava*). In: Kimati H, Amorim L, Rezende JAM, Bezerra Filho A, Camargo LEA (Eds.) Manual de Fitopatologia Vol. 2. Doenças das Plantas Cultivadas. 4ª. Ed. São Paulo. Ceres. pp. 401-405.
- Rezende AM, Miranda Filho RJ, Uesugi CH (2005) Sensibilidade de isolados de *Erwinia psidii* a diferentes formulações cúpricas. *Fitopatologia Brasileira* 30:76. (Resumo)
- Ribeiro IJA, Sugimori MH, Rodrigues Neto J, Yamashiro T, Piza Jr CT, Prates HS, Frediani AJ (1985) A bacteriose da goiabeira. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) 231.
- Robbs CF, Rodrigues Neto J (1999) Enfermidades causadas por bactérias em fruteiras tropicais no Brasil. *Summa Phytopathologica* 25:73-76.
- Rodrigues Neto J, Robbs CF, Yamashiro T (1987) A bacterial disease of guava (*Psidium guajava* L.) caused by *Erwinia psidii* sp. nov. *Fitopatologia Brasileira* 12:345-350.
- Romeiro RS, Moraes RMA, Oliveira Jr, Couto FAA, Rezende ST (1993) Uma enfermidade da goiabeira de etiologia bacteriana no Estado de Minas Gerais. *Fitopatologia Brasileira* 18:283. (Resumo)
- Romeiro RS, Batista UG, Barbosa JG, Rodrigues Neto J (2002) Situação e perspectiva de controle da morte das pontas da goiabeira (*Erwinia psidii*) em Minas Gerais-Relato de um caso. *Revista Ceres* 49:329-334.
- Sales Jr. R, Pontes Filho FST, Nunes GHS, Torres GRC (2007) Eficiência de acibenzolar-s-methyl e oxicloreto de cobre no controle de *Acidovorax avenae* subsp. *citricola*, agente causal da “mancha-aquosa” no meloeiro. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 7:66-70.
- SAS Institute (1989). SAS User's Guide, 4. Version 8. Cary NC.
- Shaner G, Finney RE (1977) The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in knox wheat. *Phytopathology* 67:1051-1056.
- Silva VL, Lopes CA (1995) Isolados de *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* resistentes a cobre em tomateiros pulverizados com fungicidas cúpricos. *Fitopatologia Brasileira* 20:85-89.
- Tomita CK (2001) O cultivo do morango orgânico In: Anais do I Workshop de Olericultura Orgânica na Região Agroeconômica do Distrito Federal, Brasília DF. pp. 119-124.
- Uesugi CH, Melo Filho PA, Lima MLP, Tomita CK, Moraes CA, Café Filho AC, Ueno B (2001) Ocorrência de *Erwinia psidii* sobre goiabeira detectada no Distrito Federal. *Summa Phytopathologica* 27:118. (Resumo)

---

Recebido 30 Outubro 2007 - Aceito 15 Julho 2008 - TPP 7125  
Editor Associado: Reginaldo S. Romeiro