

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 GOIABEIRA¹

ANTONIO DE GOES^{2,5}, RICARDO DUARTE MARTINS³, RENATO FERRARI DOS REIS⁴

RESUMO - Dois experimentos foram conduzidos em pomares de goiabeira 'Paluma', nos municípios de Monte Alto e Vista Alegre do Alto-SP. No primeiro experimento, avaliou-se o efeito de formulações de fungicidas cúpricos, aplicados isoladamente e em mistura com mancozeb, quanto ao efeito fitotóxico em botões florais e em frutos de goiabeira, em três estádios de desenvolvimento. No segundo experimento, foram avaliados os mesmos fungicidas usados no primeiro experimento, sendo, porém, acrescido do tratamento constituído por tebuconazole, cujo alvo foi sua eficiência no controle da ferrugem. No primeiro experimento, verificou-se que nenhum dos fungicidas testados causou abortamento de flores ou outros tipos de sintomas de fitotoxicidade em frutos de tamanho inferior a 15 mm de diâmetro. Contrariamente, estes fungicidas, quando aplicados isoladamente, em frutos entre 25 a 35 mm de diâmetro, causaram sintomas severos de fitotoxicidade. Em frutos de tamanho superior a 40 mm de diâmetro, estes fungicidas causaram sintomas de fitotoxicidade de níveis leves a moderados. A combinação de fungicidas cúpricos com mancozeb causou sintomas de fitotoxicidade em níveis leves, enquanto com mancozeb isoladamente não foram verificados sintomas de fitotoxicidade. No segundo experimento, verificou-se que os fungicidas cúpricos, aplicados isoladamente, foram eficientes no controle da ferrugem da goiabeira, apresentando eficiência comparável ao tratamento-padrão representado por tebuconazole. Esta eficiência foi também observada mediante o emprego da combinação mancozeb e óxido cuproso ou hidróxido de cobre.

Termos para indexação: *Psidium guava*, *Erwinia psidii*, fungicidas, manejo integrado

EFFECT OF COPPER FUNGICIDES, SPRAYED ALONE OR IN COMBINATION WITH MANCOZEB, IN EXPRESSION OF PHYTOTOXICITY SYMPTOMS AND RUST CONTROL CAUSED BY *Puccinia psidii* IN GUAVA

ABSTRACT - Two experiments were carried out in guava orchards cv. 'Paluma' at Monte Alto and Vista Alegre do Alto/SP. In Experiment 1 it was used copper fungicides applied alone and in combination with mancozeb to evaluate the effect of phytotoxicity on floral buds and guava fruits in three developmental stages. In Experiment 2 it was used the same fungicides used in Experiment 1, plus a treatment with tebuconazole in order to evaluate the rust control. In Experiment 1 none of the fungicides tested caused phytotoxicity symptoms and abortion of fruits less than 15 mm in diameter. The fungicides caused higher phytotoxicity in fruits between 25 and 35 mm but not in fruits larger than 40 mm diameter. Copper fungicides combined with mancozeb lead to a slight toxicity, but when applied the mancozeb alone did not lead to phytotoxicity symptom. In The Experiment 2, it was observed that copper fungicides applied alone were efficient to control rust as well as the combination of mancozeb and cuprous oxide or hydroxide and the fungicide tebuconazole.

Terms index: *Psidium guava*, *Erwinia psidii*, fungicides, integrated management

INTRODUÇÃO

A cultura da goiaba atualmente apresenta grande importância econômica no Brasil, face às múltiplas formas de aproveitamento industrial dos frutos e também devido ao aumento de seu consumo *in natura*.

No caso particular do Estado de São Paulo, a cultura apresenta vários problemas de natureza fitossanitária, onde se destacam várias doenças, entre as quais a ferrugem causada por *Puccinia psidii* Wint. De acordo com Galli (1980), essa se constitui na doença mais importante da cultura no Estado de São Paulo. Além da goiabeira, *P. psidii* afeta diversas espécies de plantas, incluindo-se *Eucalyptus*, onde se constitui em doença de importância relevante em plantações da África do Sul e da Austrália.

Em goiabeiras, o fungo *P. psidii* afeta tecidos jovens em desenvolvimento, tais como folhas, botões florais, frutos e ramos. Sob condições favoráveis, a doença causa grande abortamento de flores e queda de frutos em desenvolvimento, com reflexos diretos na produtividade. Dependendo da severidade da doença, as perdas podem chegar de 80 a 100%.

Para o controle da ferrugem, em épocas favoráveis à doença, são recomendadas pulverizações com fungicidas cúpricos ou calda bordalesa (Andrade, 1951). Entretanto, segundo o autor, aplicações de

fungicidas cúpricos podem provocar danos nas folhas e nos frutos em desenvolvimento.

Em eucalipto, sob condições de casa de vegetação, Ruiz et al. (1987) verificaram eficiente ação curativa dos fungicidas sistêmicos oxicarboxin, tridimenol e triforine, mesmo quando as plantas foram pulverizadas após seis dias da inoculação, e já se mostravam sintomáticas. Segundo os autores, neste estudo, foi verificado que benomyl e dithianon não controlaram totalmente o fungo, enquanto captafol e propiconazole, embora altamente eficazes, provocaram sintomas de fitotoxicidade, expressos na forma de encarquilhamento foliar, principalmente nas folhas mais novas. Além dos fungicidas cúpricos, outros fungicidas, como chlorothalonil, triadimefon, enxofre+mancozeb, captafol, mancozeb, oxicarboxin e maneb, são também indicados para o controle da ferrugem (Campacci et al., 1982; Martinez & Pereira, 1984; Ruiz et al., 1987).

Fungicidas à base de cobre, usados isoladamente, provocam sintomas leves de fitotoxicidade nos frutos, caracterizado por um retículo superficial, de cor pardo-escuro, coalescendo nas áreas de escorrimento do produto aplicado (Martinez & Pereira, 1984). Por outro lado, não há na literatura informações quanto ao efeito da combinação de fungicida cúpricos e etilenobisditiocarbamatos (maneb, mancozeb e zineb) no controle desta doença. Segundo Maringoni & Kimati (1987), tal combinação apresenta efeito sinérgico e, dessa forma, quando se visa

¹ (Trabalho 103/2003). Recebido: 04/09/2003. Aceito para publicação: 03/06/2004.

² Prof. Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP- Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo D. Castellane, s/n CEP 14884-900. Fone (016) 3209-2640 - email: agoes@fcav.unesp.br

³ Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP- Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo D. Castellane, s/n CEP 14884-900. Fone (016) 3209-2640 - email: ricardomartins@uol.com.br

⁴ Aluno do Doutorado - Produção Vegetal da FCAV/UNESP- Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo D. Castellane, s/n CEP 14884-900. Fone (016) 3209-2640 - email: reisferrari@hotmail.com

⁵ Bolsista CNPq

TABELA 1 - Tratamentos, nome comercial, concentrações e doses avaliadas na determinação no número de abortamento de flores ou frutos, fitotoxicidade e controle da ferrugem de goiabeira da cultivar 'Paluma'. Monte Alto-SP, 1998 e Vista Alegre do Alto-SP, 1999.

| Tratamentos | Nome comercial ¹ | Concentração em cobre metálico e/ou ingrediente ativo | Doses (g/100 litros de água) |
|-------------------------------------|-----------------------------|---|------------------------------|
| 1. Oxidocloreto de cobre | Hokko Cupra 500 | 500 g/kg de cobre elementar | 400 |
| 2. Hidróxido de cobre | Garant | 691 g/kg hidróxido de cobre | 120 |
| 3. Óxido cuproso | Cobre Sandoz BR | 500 g/kg de óxido cuproso | 170 |
| 4. Mancozeb | Manzate BR | 800 g/kg de mancozeb | 200 |
| 5. Oxidocloreto de cobre + mancozeb | Hokko Cupro + Manzate BR | 500 g/kg de cobre elementar + 800 g/kg de mancozeb | 200 + 100 |
| 6. Hidróxido de cobre + mancozeb | Garante + Manzate BR | 500 g/kg hidróxido de cobre + 800 g/kg de mancozeb | 60 + 100 |
| 7. Óxido cuproso + mancozeb | Cobre Sandoz + Manzate BR | 500 g/kg de óxido cuproso + 800 g/kg de mancozeb | 85 + 100 |
| 8. Tebuconazole ² | Folicur CE | 200 g/L de tebuconazole | 50 |
| 9. Testemunha | -- | -- | -- |

²Tratamento utilizado no experimento em Vista Alegre do Alto/SP.

ao controle de bactérias fitopatogênicas, requer concentrações mais baixas dos cúpricos

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes formulações de fungicidas cúpricos, aplicados isoladamente ou em combinação com mancozeb, no controle da ferrugem da goiabeira, sem produzir sintomas de fitotoxicidade em botões florais e em frutos, em diferentes estádios de desenvolvimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Experimento 1- Efeito de formulações de fungicidas cúpricos, aplicados isoladamente ou em mistura com mancozeb, na expressão de sintomas de fitotoxicidade em botões florais e em frutos

O experimento foi realizado em pomar comercial com espaçamento 5x6m, de 4 anos de idade, da cultivar 'Paluma', localizado no município de Monte Alto-SP, em agosto de 1998. A produção dessa área destinava-se ao consumo *in natura*. Os estádios avaliados foram os seguintes: 1- botões florais; 2- frutos com diâmetro inferior ou igual a 15 mm; 3- frutos com diâmetro entre 25 e 35 mm; 4- frutos de diâmetro maior que 40 mm.

Foram testadas diferentes formulações de fungicidas cúpricos, isoladamente ou em combinação com mancozeb (Tabela 1). Foram realizadas duas pulverizações em intervalos quinzenais, utilizando-se de um pulverizador costal pressurizado a CO₂, com pressão de 60 lb/pol², dotado de bico cônico, vazão tipo D-2, cuja vazão foi de aproximadamente 2 L de calda por planta. A primeira aplicação foi feita em 02-08-98 e a segunda, em 17-08-98.

Empregou-se o delineamento experimental com blocos ao acaso, com 8 tratamentos e duas repetições, sendo cada parcela representada por uma planta, na qual foram marcados 25 botões e 25 frutos para cada um dos estádios de desenvolvimento preestabelecidos. As flores e frutos foram avaliados semanalmente por ocasião de cada pulverização. O critério de avaliação consistiu na determinação do número de flores ou frutos abortados e na severidade dos sintomas de fitotoxicidade por ocasião da colheita dos frutos. O nível de sintomas de fitotoxicidade foi estimado usando-se a seguinte escala de notas: 0 (zero)- ausência de sintomas; 1- sintomas leves (frutos com leves pontuações diminutas, pouco perceptíveis, sem restrição ao mercado de frutas frescas); 2- sintomas moderados (frutas com pontuações pequenas e visíveis e localizadas, às vezes em confluência, porém aceitas com restrição para o mercado de frutas frescas), 3- sintomas severos (pontuações escuras bem visíveis, ocupando espaços variáveis no fruto, rejeitados para mercado de frutas frescas).

Experimento 2- Efeito de formulações de fungicidas cúpricos, aplicados isoladamente ou em mistura com mancozeb, no controle da ferrugem em frutos de goiabeira

O experimento foi realizado no município de Vista Alegre do Alto-SP, em junho e julho de 1999, em pomar irrigado, com 6 anos de

idade, da cultivar 'Paluma', espaçamento 5x7m, conduzido com podas duas vezes por ano, visando a colheitas na safra e na entressafra.

Para a avaliação, por ocasião da primeira pulverização, foram marcados 50 botões florais e 50 frutos com diâmetro inferior a 30 mm em cada planta, cujo desenvolvimento foi acompanhado nas semanas subsequentes. As avaliações consistiram em inspeção visual, em intervalos semanais, após as aplicações dos fungicidas, determinando-se o número de frutos com sintomas da doença.

Empregou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com 9 tratamentos e 4 repetições, sendo cada parcela representada por uma planta. Foram realizadas duas pulverizações, sendo a primeira em 02-06-99 e, a segunda, 16 dias após a primeira. A metodologia utilizada para a aplicação dos fungicidas foi semelhante à adotada no Experimento 1. Os tratamentos, nome comercial, concentrações dos fungicidas e doses avaliadas encontram-se apresentados na Tabela 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito de formulações de fungicidas cúpricos, aplicados isoladamente ou em mistura com mancozeb, na expressão de sintomas de fitotoxicidade em botões florais e frutos

Nenhuma das formulações de fungicidas cúpricos ou mancozeb, avaliados isoladamente ou em combinações, ocasionou abortamento de botões florais e frutos com diâmetro menor ou igual a 15 mm em níveis estatisticamente significativos, independentemente dos diferentes intervalos de avaliação (Tabela 2). Aparentemente, a queda de botões florais deveu-se a razões fisiológicas, possivelmente relacionadas ao descarte natural dos frutos. Segundo Ray e Chonkar, citados por Medina (1988), a maior fertilização das flores de goiabeira ocorre mediante polinização cruzada. Segundo os autores, grande queda de frutos resulta de descarte fisiológico, naturalmente controlado pela planta. Não se descarta também a possibilidade de que o abortamento ocorrido seja devido à falta de irrigação, já que essa área não era irrigada, ou devido a desequilíbrio nutricional. De acordo com registros climáticos obtidos na estação agroclimatológica do Departamento de Ciências Exatas da FCAV - Câmpus Jaboticabal, neste período, registrou-se precipitação de 59,4 mm. A quantidade de chuvas no período não foi suficiente para compensar o déficit hídrico acumulado que se situou em torno de 40 a 50 mm.

O número de frutos abortados, com diâmetro menor ou igual a 15 mm, foi muito baixo nas avaliações efetuadas em 09 e 16-08-98, diferentemente aos observados nas duas semanas subsequentes, quando o percentual de frutos caídos variou de cerca de 14-22% em 24-08 e 20-28% em 31-08. Nesses frutos, mesmo nos eventualmente caídos, não foram observados sintomas aparentes de fitotoxicidade, independentemente da formulação e combinações testadas.

Efeito de formulações de fungicidas cúpricos, aplicados isoladamente ou em mistura com mancozeb, na expressão de sintomas em frutos com diâmetro menor ou igual a 15 mm, entre 25 e 35 mm e maior ou igual a 40 mm

TABELA 2 - Efeito de diferentes formulações de fungicidas, no abortamento de botões florais e frutos de goiabeira, cultivar 'Paluma', nos diferentes tamanhos de frutos. Monte Alto/SP, 1998.

| Tratamentos | Número de botões abortados ^Y | | | | Número de frutos abortados ^Y | | | |
|----------------------------------|---|--------|---------|---------|---|--------|---------|---------|
| | Avaliações ^Z | | | | Avaliações | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Óxido cuproso | 0,578 a | 6,05 a | 13,98 a | 16,43 a | 0,57 a | 0,57 a | 21,49 a | 26,45 a |
| 2. Oxidoreto de cobre | 0,57 a | 0,57 a | 11,53 a | 13,98 a | 0,57 a | 0,57 a | 16,43 a | 21,49 a |
| 3. Hidróxido de cobre | 0,57 a | 6,05 a | 13,98 a | 15,90 a | 0,57 a | 0,57 a | 21,92 a | 25,07 a |
| 4. Mancozeb | 0,57 a | 0,57 a | 13,98 a | 15,90 a | 0,57 a | 0,57 a | 20,26 a | 27,94 a |
| 5. Óxido cuproso + mancozeb | 0,57 a | 0,57 a | 6,05 a | 13,98 a | 0,57 a | 0,57 a | 18,34 a | 24,80 a |
| 6. Oxidoreto de cobre + mancozeb | 0,57 a | 6,05 a | 11,53 a | 11,53 a | 0,57 a | 0,57 a | 20,00 a | 23,41 a |
| 7. Hidróxido de cobre + mancozeb | 0,57 a | 0,57 a | 13,98 a | 18,34 a | 0,57 a | 0,57 a | 13,98 a | 20,00 a |
| 8. Testemunha | 0,57 a | 0,57 a | 13,98 a | 16,43 a | 0,57 a | 0,57 a | 21,92 a | 27,94 a |

^YDados transformados em arc-sen \sqrt{x} .

*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (P = 0,05).

^Z1 Avaliação realizada em 09-08-98; 2 - Avaliação realizada em 16-08-98; 3 - Avaliação realizada em 24-08-98; 4 - Avaliação realizada em 31-08-98.

Não foram observados sintomas de fitotoxicidade em frutos com diâmetro menor ou igual a 15 mm, independentemente da época e tratamentos avaliados (Tabela 3). Em frutos com diâmetro entre 25 e 35 mm, observaram-se, na primeira avaliação, sintomas de fitotoxicidade nos tratamentos constituídos por oxidoreto e hidróxido de cobre (Tabela 3). Entretanto, tais sintomas foram classificados como leves, mostrando-se superficiais, não excedendo notas de valores superiores a 1, conforme escala empregada. Na avaliação subsequente, nestes tratamentos, foi observado evolução dos níveis de sintomas, atingindo nota 2. Os tratamentos de óxido cuproso, isoladamente ou em mistura com mancozeb, contribuíram para um aumento de fitotoxicidade, embora esses se restringissem a níveis leves. Nas duas semanas subsequentes, com exceção de mancozeb, em todos os demais tratamentos, foram observados sintomas de fitotoxicidade. Entretanto, verificou-se que esses sintomas foram de baixa expressão nas combinações com mancozeb, em níveis moderados, onde se empregaram hidróxido de cobre e óxido cuproso, e em níveis severos em áreas tratadas com oxidoreto de cobre.

Resultado também relevante diz respeito ao rápido desenvolvimento dos frutos nos estádios entre 25 e 35 mm, cuja média se situou em torno de 4 mm de diâmetro por dia. Essa multiplicação celular acelerada, associada à elevada intensidade de radiação solar, pode constituir-se em fator que agrava a expressão dos sintomas de fitotoxicidade, especialmente em frutos mais expostos ao sol, o que pode ser dependente da cultivar usada na experimentação.

Em relação aos frutos com diâmetro igual ou superior a 40 mm, na primeira avaliação, não foram observados sintomas de fitotoxicidade, independentemente dos tratamentos avaliados (Tabela 3). Na avaliação subsequente, realizada em 16-08, foram observados sintomas de fitotoxicidade em níveis leves nos tratamentos constituídos por óxido cuproso e oxidoreto de cobre empregados isoladamente ou em combinação com mancozeb. Por outro lado, sintomas moderados foram observados apenas nos tratamentos com oxidoreto de cobre e óxido

cuproso.

Controle da ferrugem em frutos de goiabeira 'Paluma'

Verificou-se que nas três primeiras avaliações, realizadas em 09, 17 e 25-06-99, não houve diferença estatística entre os tratamentos avaliados (Tabela 4). Neste período, embora a incidência da ferrugem tenha sido baixa, todos os tratamentos foram estatisticamente semelhantes à testemunha, sendo observados níveis variados de incidência. Na quarta avaliação, verificou-se que, com exceção de mancozeb, todos os demais diferiram estatisticamente da testemunha, mostrando-se eficientes no controle da ferrugem da goiabeira. No caso da combinação mancozeb-oxidoreto de cobre, essa apresentou eficiência intermediária, não diferindo estatisticamente da testemunha e dos tratamentos mais eficientes.

Os tratamentos mais eficientes no controle da ferrugem foram os constituídos por óxido cuproso e hidróxido de cobre, isoladamente ou associado a mancozeb. A eficiência destes tratamentos foi comparável ao tebuconazole, considerado padrão pela sua eficiência.

No transcorrer das avaliações, o tratamento constituído por mancozeb, juntamente com a testemunha foram os únicos que não contribuíram para a redução nos níveis de incidência da doença. Nestes casos, foi verificado um incremento no número de frutos sintomáticos, variando de 8% para 16%, em ambos os tratamentos.

Os resultados quanto ao efeito fitotóxico oriundo da aplicação de fungicidas cúpricos usados isoladamente, em frutos de goiabeira 'Paluma', de diâmetro entre 25 e 35 mm, mostram-se convergentes às citações na literatura (Piccinini & Pascholati, 1997). Tais efeitos constituem-se em obstáculo à produção de frutos de alto padrão de qualidade, destinados ao mercado de frutas frescas.

O mancozeb e a combinação cúprico-mancozeb, como apresentado nesse trabalho, mostram-se como alternativas importantes

TABELA 3 - Efeito de diferentes formulações de fungicidas na expressão de sintomas de fitotoxicidade em frutos de goiabeira, cultivar 'Paluma', nos diferentes tamanhos de frutos. Monte Alto-SP, 1998.

| Tratamentos | Grau de intensidade de sintomas de fitotoxicidade/Data de avaliação | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|
| | Diâmetro dos frutos | | | | | | | | | | | |
| | ≤ 15 mm | | | | Entre 25 e 35 mm | | | | ≥ 40 mm | | | |
| | 1 ^Z | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Óxido cuproso | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 0,0 | 1,0 | 2,0 | 2,0 |
| 2. Oxidoreto de cobre | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 1,0 |
| 3. Hidróxido de cobre | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 0,0 | 1,0 | 2,0 | 2,0 |
| 4. Mancozeb | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5. Óxido cuproso + mancozeb | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 6. Oxidoreto de cobre + mancozeb | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 1,0 |
| 7. Hidróxido de cobre + mancozeb | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 1,0 |
| 8. Testemunha | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

^Z1 Avaliação realizada em 09-08-98; 2 - Avaliação realizada em 16-08-98; 3 - Avaliação realizada em 24-08-98; 4 - Avaliação realizada em 31-08-98.

TABELA 4 - Efeito de diferentes formulações de fungicidas no controle da ferrugem em frutos de goiabeira, cultivar 'Paluma'. Vista Alegre do Alto-SP, 1999.

| Tratamentos | Porcentagem de frutos infectados ^Y / Data de avaliação | | | |
|----------------------------------|---|----------|----------|----------|
| | 09-06-99 | 17-06-99 | 25-06-99 | 01-07-99 |
| 1. Óxido cuproso | 9,45* a | 8,60 a | 6,05 a | 5,50 c |
| 2. Oxidoreto de cobre | 5,20 a | 7,09 a | 5,20 a | 5,20 c |
| 3. Hidróxido de cobre | 5,86 a | 5,86 a | 5,20 a | 4,35 c |
| 4. Mancozeb | 8,98 a | 11,34 a | 12,85 a | 15,70 ab |
| 5. Óxido cuproso + mancozeb | 9,38 a | 8,98 a | 7,09 a | 5,20 c |
| 6. Oxidoreto de cobre + mancozeb | 15,14 a | 12,85 a | 10,49 a | 8,98 abc |
| 7. Hidróxido de cobre + mancozeb | 5,20 a | 7,94 a | 4,35 a | 6,71 bc |
| 8. Tebuconazole | 10,11 a | 8,60 a | 5,20 a | 2,46 c |
| 9. Testemunha | 7,94 a | 9,83 a | 12,56 a | 17,32 a |

^YDados transformados em arc-sen \sqrt{x}

*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (P = 0,05).

de controle a serem utilizadas pelos produtores, sobretudo quando as condições climáticas favorecem a ocorrência de *P. psidii* e, particularmente, nos estádios em que os frutos se encontram com tamanho médio de 25 a 35 mm, menos suscetíveis à fitotoxicidade a esses fungicidas. Por outro lado, quando sob condições favoráveis à doença e contando com a predominância de frutos de diâmetro superior a 45 mm, é possível compatibilizar o controle mediante o emprego das diferentes formulações de fungicidas cúpricos.

Pressupõe-se que o nível moderado de fitotoxicidade verificado em frutos de diâmetro maior ou igual a 40 mm, tratados com fungicidas cúpricos, aplicados isoladamente, deve-se ao grau de desenvolvimento dos frutos, já que esses se encontravam em fases próximas à maturação. Em relação às folhas, não foram observados sintomas de fitotoxicidade, independentemente das formulações e combinações avaliadas o que, de certa forma, se mostra divergente dos dados citados por Andrade (1951).

Os níveis de controle da ferrugem obtidos mediante as diferentes formulações de fungicidas à base de cobre confirmam resultados de pesquisas publicados por Campacci (1982), onde se constatou que oxidoreto de cobre 50%, aplicado em intervalo de 10 em 10 dias, foi eficiente no controle de *P. psidii*. Tais resultados também convergem aos obtidos por Ferrari et al. (1997), os quais verificaram que oxidoreto de cobre, mancozeb e clortalonil se mostraram eficientes no controle da ferrugem da goiabeira. Também foi verificado que os resultados obtidos através do emprego de tebuconazole se mostram convergentes aos apresentados por vários pesquisadores quanto à eficácia dos fungicidas inibidores da biossíntese de ergosterol no controle de espécies de fungos pertencentes ao Filo Basidiomycota (Forcelini, 1994), onde se enquadra *P. psidii*. Tais resultados são também indicações quanto à viabilidade de rodízio e/ou alternância do emprego destes produtos, havendo, portanto, possibilidade da compatibilização dos mesmos e, assim, manejar mais adequadamente quanto aos riscos de resistência do fungo aos fungicidas, como preconizado por Brent (1995).

As alternativas de controle da ferrugem da goiabeira apresentada por cúpricos e pela combinação cúpricos-mancozeb mostram-se de importância relevante, principalmente em áreas onde são realizadas podas contínuas visando à produção em diferentes épocas do ano, onde há formação freqüente de novos lançamentos, o que contribui para maior predisposição para ocorrência da ferrugem. Nessas áreas, é possível compatibilizar bom controle da doença, com menos danos à qualidade dos frutos. Além disso, tais alternativas constituem-se também em medida preventiva à ocorrência e/ou controle curativo da bacteriose da goiabeira, causada por *Erwinia psidii* (Rodrigues Neto et al.), o que não acontece com o uso do fungicida tebuconazole.

CONCLUSÕES

1. Oxidoreto de cobre, hidróxido de cobre e óxido cuproso, quando aplicados em goiabeiras, não causam abortamento de flores e queda de frutos, porém causam sintomas de fitotoxicidade em níveis

severos em frutos de diâmetro entre 25 e 35 mm, reduzindo sua qualidade, podendo depreciá-los comercialmente; quando aplicados em frutos de diâmetro superior a 40 mm, os sintomas de fitotoxicidade são variáveis, situando-se entre leves e moderados, porém não se constituindo em fator de depreciação comercial.

2. Aplicações de oxidoreto de cobre, hidróxido de cobre e óxido cuproso, isoladamente ou em mistura com mancozeb, além de tebuconazole, controlam eficientemente a ferrugem da goiabeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A.C. A ferrugem da goiabeira e seu controle. **O Biológico**, São Paulo, v.17, p.103-8, 1951.
- BRENT, K.J. **Fungicide resistance in crop pathogens: how can it be managed?** Bristol: GIFAP, 1995. 48p. (FRAC monograph, 1).
- CAMPACCI, C.A.; SANTORI, J.O.; JESSI, R.A. Resultados preliminares sobre o controle da ferrugem da goiabeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1982, São Paulo. **Resumo dos Trabalhos...** p.494.
- FERRARI, J.T.; NOGUEIRA, E.M.C.; SANTOS, J.T. Control of rust (*Puccinia psidii*) in guava (*Psidium guajava*). **Acta Horticulture**, Wageningen, v.452, p.55-57, 1997.
- FORCELINI, C.A. Fungicidas inibidores da síntese de esteróis. I. triazoles. **Revisão anual de patologia de plantas**, Passo Fundo, v. 2, p.335-55, 1994.
- GALLI, F. Doenças da goiabeira (*Psidium guajava* L.). In: GALLI, F. **Manual de fitopatologia**, doenças de plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v. 2, p. 335-7.
- MARINGONI, A.C.; KIMATI, H. Sensibilidade *in vitro* de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye de pimentão e de tomateiro a drogas. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.13, n.3-4, p.160-172, 1987.
- MARTINEZ, J.M.; PEREIRA, F.M. Efeito de diferentes fungicidas no controle da ferrugem da goiabeira (*Puccinia psidii* Wint.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis. **Anais...** p.519-23.
- MEDINA, J.C. Goiaba I - Cultura. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Goiaba**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. Campinas, 1988. p. 1-120 (Série frutas tropicais, 6).
- PICCININI, E.; PASCHOLATI, S.F. Doenças da Goiabeira (*Psidium guajava*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.) **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. Cap. 41, p.450-5.
- RUIZ, R.A.R.; ALFENAS, A.C.; FERREIRA, F.A.; ZAMBOLIM, L. Fungicidas protetores e sistêmicos para o controle da ferrugem do eucalipto, causada por *Puccinia psidii*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.11, p. 56-65, 1987.