

CONTROLE QUÍMICO DO OÍDIO DO MAMOEIRO

JOSELI S. TATAGIBA^{1*}, JOSÉ R. LIBERATO², LAÉRCIO ZAMBOLIM², HÉLCIO COSTA¹
& JOSÉ A. VENTURA¹

¹Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Cx.Postal 62, CEP 29900-970, Linhares, ES, fax (27) 3264-3342, e-mail: joseli@incaper.gov.br; ²Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, CEP 36571-000, Viçosa- MG, e-mail: jricardo@alunos.ufv.br.

(Aceito para publicação em 26/11/2001)

Autor para correspondência: Joseli S. Tatagiba

TATAGIBA, J.S., LIBERATO, J.R., ZAMBOLIM, L., COSTA, H. & VENTURA, J.A. Controle químico do oídio do mamoeiro. Fitopatologia Brasileira 27:219-222. 2002.

RESUMO

Realizaram-se três experimentos, em Linhares-ES, de controle do oídio (*Ovulariopsis* sp.) do mamoeiro (*Carica papaya*). A severidade da doença foi estimada usando escala de notas de 0 a 4. Em casa de vegetação, utilizaram-se mudas de 'Improved Sunrise Solo Line 72/12', em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições. Foram feitas três pulverizações de triflumizole (150, 225 e 300 mg.l⁻¹ i.a.), enxofre (1560 mg.l⁻¹ i.a.) e tiofanato metílico (700 mg.l⁻¹ i.a.) e quatro avaliações da severidade da doença a intervalos semanais. Em campo, realizaram-se dois experimentos com o 'Baixinho de Santa Amália', tendo delineamento em blocos casualizados e quatro repetições. Foram feitas cinco pulverizações, a intervalos bissemanais e cinco avaliações da severidade da doença, sendo uma previamente e as demais aos 21, 35, 49 e 63 dias após a primeira pulverização. Em casa de vegetação,

todos os produtos reduziram a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Triflumizole foi mais eficiente, não tendo diferenças entre suas doses. No primeiro experimento de campo, enxofre (1560 mg.l⁻¹ i.a.) e bicarbonato de sódio (2000 mg.l⁻¹) foram os produtos mais eficientes na redução da AACPD, seguidos por triflumizole, que não apresentou diferenças entre as doses aplicadas (150, 225 e 300 mg.l⁻¹ i.a.). Tiofanato metílico (700 mg.l⁻¹ i.a.) não diferiu da testemunha. No segundo experimento, azoxystrobin (20 a 100 mg.l⁻¹ i.a.) aplicado a cada 14 ou 28 dias, com ou sem adjuvante-molhante, e enxofre (1560 mg.l⁻¹ i.a.) não reduziram a AACPD. Este trabalho mostrou a possibilidade de utilização de enxofre e de bicarbonato de sódio no controle do oídio do mamoeiro.

Palavras-chave adicionais: *Carica papaya*, *Ovulariopsis* sp., fungicidas, bicarbonato de sódio.

ABSTRACT

Chemical control of papaya powdery mildew

Three trials were conducted in Linhares county to study the chemical control of papaya (*Carica papaya*) powdery mildew (*Ovulariopsis* sp.). In all trials disease severity was visually estimated using a scale from 0 to 4. In the greenhouse, a trial was arranged in a completely randomised design with five replications using 'Improved Sunrise Solo Line 72/12'. Three sprays of triflumizole (150, 225, and 300 mg.l⁻¹ a.i.), sulphur (1560 mg.l⁻¹ a.i.) and methyl thiophanate (700 mg.l⁻¹ a.i.) were evaluated at seven-day intervals during four weeks. The other two trials were carried out in an orchard of cv. Baixinho de Santa Amália, using a completely randomised block design with four replications. In each trial, five biweekly sprays and five evaluations were done: one before the first spray and the others

21, 35, 49, and 63 days after the first spray. In the greenhouse, all treatments differed from the control in relation to the area under the disease progress curve (AUDPC). Triflumizole was the most efficient fungicide. In the first field trial the most efficient fungicides in reducing the AUDPC were sodium bicarbonate (2000 mg.l⁻¹ a.i.) and sulphur (1560 mg.l⁻¹ a.i.) followed by triflumizole (150 to 300 mg.l⁻¹ a.i.). Methyl thiophanate (700 mg.l⁻¹ a.i.) did not differ from the control treatment. In the second field trial, azoxystrobin (20 to 100 mg.l⁻¹ a.i.) applied at 14 or 28-day intervals, with or without adjuvant, and sulphur (1560 mg.l⁻¹ a.i.) did not decrease the AUDPC. The results revealed the possibility of using sulphur and sodium bicarbonate to control papaya powdery mildew in the field.

Oidium caricae Noack é a espécie comumente encontrada associada ao oídio do mamoeiro (*Carica papaya* L.) no Brasil, não tendo importância econômica no Norte do Estado do Espírito Santo (Liberato *et al.*, 1993), uma das principais regiões produtoras de mamão do país. Nessa região, desde o início da década de 90, vem sendo observada a ocorrência de outro tipo de oídio em mamoeiro, cujos sintomas diferem em

parte daqueles descritos para os ocasionados por *O. caricae*.

Essa doença é causada por *Ovulariopsis* sp. e os sintomas restringem-se ao limbo foliar, que apresenta áreas cloróticas de formato irregular na face adaxial, as quais posteriormente amarelecem prematuramente, podendo coalescer e atingir grande extensão do limbo. Na superfície abaxial, nas áreas atacadas, surgem pontos encharcados onde se desenvolvem micélio e frutificações do patógeno, muito tênues, podendo formar uma massa pulverulenta branco-acinzentada,

*Bolsista do CNPq

em alguns casos. Não são observadas estruturas do patógeno na superfície adaxial do limbo (Liberato *et al.*, 1995).

No Norte do Espírito Santo, na maioria dos pomares em que ocorreu, a doença não causou grandes danos. No entanto, em alguns pomares foi observada alta intensidade da doença, entre os meses de maio e setembro, quando predominam temperaturas amenas e ocorre pouca precipitação.

O controle do oídio comum (*O. caricae*) é geralmente realizado com a aplicação de enxofre (Chiacchio, 1985; Rezende & Fancelli, 1997). Essa é praticamente a única opção de um produto de baixa toxicidade que vem sendo usada no controle de *Ovulariopsis* sp. no mamoeiro. Portanto, há a necessidade de buscar outras alternativas que sejam pouco tóxicas, de baixo custo e que sejam eficientes no controle da doença. O bicarbonato de sódio, em doses de 0,15 a 2% (p/v), tem se mostrado eficiente no controle de oídios em outras culturas (Horst *et al.*, 1992; Ziv & Zitter, 1992; Ziv & Hagiladi, 1993; Pereira *et al.*, 1995; Reuveni *et al.*, 1996). Devido à inexistência de estudos sobre o controle de *Ovulariopsis* sp. em mamoeiro, no Brasil, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de fungicidas no controle desse patógeno.

Dois experimentos foram instalados no campo e um em casa de vegetação no Centro Regional de Desenvolvimento Rural do Incaper em Linhares-ES, no período de julho a outubro de 1997.

Em casa de vegetação, utilizaram-se mudas em vasos, da cv. Improved Sunrise Solo Line 72/12, com infecção natural, em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições, usando uma planta por parcela e seis tratamentos: triflumizole 300 PM a 150, 225 e 300 mg.l⁻¹ i.a., tiofanato metílico 700 PM a 700 mg.l⁻¹ i.a., enxofre 520 SC a 1560 mg.l⁻¹ i.a. e testemunha sem pulverização. Foram feitas três aplicações de fungicidas. A primeira foi feita em agosto de 1997, a segunda e a terceira pulverizações foram feitas aos sete e aos 21 dias após a primeira, respectivamente. Os fungicidas foram aplicados até o ponto de escorrimento, por meio de pulverizador manual. As avaliações foram realizadas aos 14, 21, 28 e 35 dias após a primeira pulverização, estimando-se a severidade da doença na quinta e sexta folhas, no sentido descendente da planta, com o uso de chave descritiva, com os seguintes graus de doença: 0= 0%; 1= >0 a 12,5%; 2= >12,5 a 25%; 3= >25 a 50% e 4= >50% da superfície inferior do limbo foliar com sintomas da doença e sinais do patógeno.

O primeiro experimento em condições de campo foi conduzido em uma lavoura da cv. Baixinho de Santa Amália, com sete meses após o transplantio, plantada em fileira dupla, no espaçamento de 3,2 x 1,8 x 1,8 m. A parcela experimental foi constituída por seis plantas, três em cada fila. As fileiras duplas vizinhas constituíram a bordadura, assim como quatro plantas entre parcelas na mesma fileira dupla. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, usando os mesmos tratamentos do experimento de casa de vegetação e mais bicarbonato de sódio (2000 mg.l⁻¹ i.a.). Entre julho e setembro de 1997, foram feitas cinco pulverizações a intervalos bissemanais, com o uso de

pulverizador costal motorizado Óleo Mac modelo AM 180. Aplicou-se volume de calda fungicida equivalente a cerca de 450 a 650 l.ha⁻¹. Foram feitas cinco avaliações da severidade da doença, sendo uma previamente ao início dos tratamentos e as demais aos 21, 35, 49 e 63 dias após a primeira pulverização. A severidade da doença foi avaliada com o uso da mesma chave descritiva usada nas avaliações em casa de vegetação, em duas plantas por parcela e quatro folhas por planta, sendo duas folhas do lado interno da fileira dupla e duas do lado externo. Em cada lado da fileira, uma folha avaliada estava localizada no terço inferior da copa e a outra no terço médio.

Um segundo experimento foi conduzido em outra parte da lavoura, na mesma época, utilizando-se delineamento experimental em blocos casualizados com 11 tratamentos e quatro repetições. Nove tratamentos constituíram-se de aplicações de azoxystrobin 500 GRDA: tratamentos 1 - 20, 2 - 40, 3 - 60, 4 - 80 e 5 - 100 mg.l⁻¹ i.a., a intervalos bissemanais; tratamentos 6 - 80 e 7 - 100 mg.l⁻¹ i.a., a intervalos de 28 dias; tratamentos 8 - 60 e 9 - 100 mg.l⁻¹ i.a., a intervalos bissemanais e adicionados de adjuvante-molhante Fixade (0,1% v/v) à calda fungicida. O tratamento dez foi enxofre SC a 1560 mg.l⁻¹ i.a., a intervalos bissemanais, e houve uma testemunha sem pulverização. Utilizaram-se os mesmos procedimentos de avaliações e de pulverizações que o ensaio anterior de campo.

A área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) foi obtida por meio do programa AVACPD (Torres & Ventura, 1991). Todas as análises estatísticas foram processadas com o programa "Statistica for Windows 5.1" (Statsoft, 1998).

Em casa de vegetação, todos os tratamentos diferiram da testemunha. O fungicida triflumizole foi o mais eficiente, não havendo diferenças entre as doses utilizadas (Tabela 1).

Em condições de campo, no primeiro experimento, os fungicidas mais eficientes na redução da AACPD foram o enxofre (1560 mg.l⁻¹ i.a.) e o bicarbonato de sódio (2000 mg.l⁻¹), seguido pelo triflumizole, o qual não apresentou diferenças significativas entre as doses aplicadas (150, 225 e 300 mg.l⁻¹ i.a.). O tiofanato metílico (700 mg.l⁻¹ i.a.) não diferiu da testemunha (Tabela 2).

No segundo experimento de campo, procedeu-se a análise de variância da AACPD de todos os tratamentos, cujas médias variaram de 61,3 a 87,3. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos e a testemunha, pelo teste F ($P > 0,05$), com um coeficiente de variação de 16,2%. A seguir, selecionaram-se a testemunha e os tratamentos 1 a 5, em que o azoxystrobin foi aplicado bissemanalmente, sem espalhante adesivo e procedeu-se a análise de regressão linear da AACPD em função das doses de azoxystrobin, a qual foi realizada com os dados de todas as parcelas (repetições) destes seis tratamentos (Neter *et al.*, 1996). Não houve relação linear entre AACPD e doses de azoxystrobin ($P > 0,05$) (Figura 1).

Nos dois experimentos de campo, não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) na severidade da doença, na avaliação prévia ao início das pulverizações, indicando que os resultados

TABELA 1 - Severidade do oídio (*Ovulariopsis* sp.), duas semanas após a última aplicação dos tratamentos, e área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD) em mudas de mamoeiro (*Carica papaya*) mantidas em casa de vegetação

Tratamento	Dose (mg.l ⁻¹ i.a.)	Grau de Doença ¹	AACPD
Testemunha	0	3,6 a ²	67,60 a ²
Tiofanato metílico 700 PM	700	1,3 b	35,40 b
Enxofre 520 SC	1560	0,3 c	25,85 b
Triflumizole 300 PM	225	0,1 c	9,30 c
Triflumizole 300 PM	150	0,1 c	8,35 c
Triflumizole 300 PM	300	0,1 c	8,20 c
C.V. (%)	---	37,13	35,70

¹Quarta avaliação, realizada duas semanas após a última aplicação dos tratamentos. Graus de doença: 0=0%; 1=>0 a 12,5%; 2=>12,5 a 25%; 3=>25 a 50% e 4=>50% da superfície inferior do limbo foliar com sintomas da doença e sinais do patógeno.

²Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan (P < 0,05).

TABELA 2 - Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Ovulariopsis* sp.) do mamoeiro (*Carica papaya*) obtidas após as aplicações de diferentes fungicidas, em condições de campo

Tratamento	Dose (mg.l ⁻¹ i.a.)	AACPD
Testemunha	0	116,68 a ¹
Tiofanato metílico 700 PM	700	103,90 ab
Triflumizole 300 PM	225	93,67 b
Triflumizole 300 PM	300	87,84 b
Triflumizole 300 PM	150	87,82 b
Bicarbonato de sódio	2000	68,44 c
Enxofre 520 SC	1560	62,73 c
C.V. (%)	---	13,06

¹Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan (P < 0,05).

observados, ao final do experimento, são devidos aos efeitos dos tratamentos. A severidade da doença inicial variou de 1,6 a 2,3 e de 1,5 a 1,9 no primeiro e segundo experimento, respectivamente.

Não foram observados sintomas de fitotoxicidade nas folhas e frutos das plantas pulverizadas com os fungicidas avaliados. O fungicida azoxystrobin não teve efeito significativo na severidade da doença. Triflumizole foi mais eficiente que o enxofre em condições de casa de vegetação, mas não em condições de campo. Isto pode ser devido entre outras causas às condições climáticas, como a chuva, por exemplo, que pode ter influenciado a eficiência desses fungicidas no campo.

O enxofre é um fungicida registrado para a cultura do mamoeiro e apresentou-se com potencial de reduzir a severidade dessa doença. No entanto, deve ser usado com restrição, pois pode causar fitotoxidez ao mamoeiro quando as pulverizações são realizadas com temperatura superior a 28 °C. O bicarbonato de sódio apresentou-se como produto

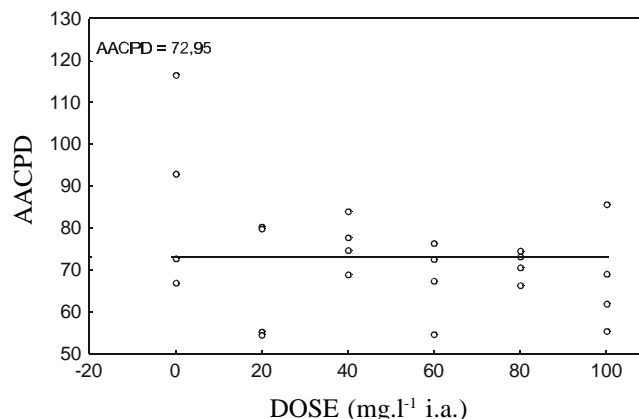


FIG. 1 - Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em função das doses de azoxystrobin, aplicadas a intervalos bissemanais e sem espalhante adesivo, em condições de campo, para o controle do oídio em mamoeiro (*Carica papaya*).

promissor no controle da doença, mesmo com as pulverizações tendo iniciado quando as folhas apresentavam severidade próxima de 2. Portanto, possui potencial de uso no manejo dessa doença, diminuindo o número de aplicações de fungicidas e, com isso, reduzindo os custos, a contaminação dos frutos e do meio ambiente e os riscos do patógeno desenvolver resistência a fungicidas. Recomenda-se estudar outras doses e intervalos de aplicação desse produto, principalmente pelo fato de ser pouco tóxico ao homem.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos ao produtor Leomar Bartels, que cedeu parte de sua lavoura para a condução dos experimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHIACCHIO, F.P.B. Mamão. Informe Agropecuário 11:27-30. 1985.
- HORST, R.K., KAWAMOTO, S.O. & PORTER L.L. Effect of sodium bicarbonate and oils on the control of powdery mildew and black spot of roses. Plant Disease 76:247-251. 1992.
- LIBERATO, J.R., BARRETO, R.W., RODRIGUES, C.H. & COSTA, H. Ocorrência de oídio (*Ovulariopsis*) em mamoeiro no Estado do Espírito Santo. Fitopatologia Brasileira 20:368. 1995. (Resumo).
- LIBERATO, J.R., VENTURA, J.A., COSTA, H. & RODRIGUES, C.H. Papaya diseases in the Espírito Santo State, Brazil. In: Program and Abstracts, 1st International Symposium on Tropical Fruits, Vitória, ES. EMCAPA, 1993. p.43.
- NETER, J., KUTNER, M.H., NACHTSHEIM, C.J. & WASSERMAN, W. Applied linear statistical model. 4th ed. Chicago. Richard D. Irwin, Inc. 1996.
- PEREIRA, J.C.R., ZAMBOLIM, L., CHAVES, G.M., COSTA, H. & RIBEIRO DO VALE, F.X.R. Controle de oídio do pepino pelo uso de bicarbonato de sódio em condições de casa de vegetação. Fitopatologia Brasileira. 20:359. 1995. (Resumo)

- REUVENI, M., AGAPOV, V. & REUVENI, R. Controlling powdery mildew caused by *Sphaerotheca fuliginea* in cucumber by foliar sprays of phosphate and potassium salts. *Crop Protection* 15:49-53. 1996.
- REZENDE, J.A.M. & FANCELLI, M.I. Doenças do mamoeiro - *Carica papaya* L. In: Kimati, H., Amorim, L., Bergamin Filho, A., Camargo, L.E.A. & Resende, J.A.M. (Eds.) *Manual de Fitopatologia. v. 2: Doenças das plantas cultivadas*. São Paulo. Ceres. 1997. pp.486-496.
- STATSOFT, Inc. *Statistica for windows* [computer program manual]. Tulsa, OK: Statsoft, Inc., 1998. (<http://www.statsoft.com>).
- TORRES, J.C. & VENTURA, J.A. AVACPD: um programa para calcular a área e volume abaixo da curva de progresso da doença. *Fitopatologia Brasileira* 16:52. 1991. (Resumo).
- ZIV, O. & HAGILADI, A. Controlling powdery mildew in euonymus with polymer coatings and bicarbonate solutions. *HortScience* 28:124-126. 1993.
- ZIV, O. & ZITTER, T.A. Effects of bicarbonates and film-forming polymers on cucurbit foliar diseases. *Plant Disease* 76:513-517. 1992.