

Eficiência da calda bordaleza e sulfocálcica em diferentes concentrações e idade de planta no controle de doenças foliares de maracujá-doce em cultivo orgânico

The effect of bordaleza and sulfocálcica syrups in different concentrations and ages of plants on leaf diseases of sweet passion fruit in organic cropping

Lin Chau Ming¹, Chrystian Iezid Maia-Almeida^{1,3*}, Márcia Ortiz Mayo Marques², Danila Monte Conceição¹, Tiago Y. Yuhara¹; Sarita Leonel¹, Rodrigo de Castro Tavares³ e Joedna Silva³

¹Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas - Depto. de Produção Vegetal, Setor de Horticultura, Caixa postal 237, cep: 18-603-970, Botucatu-SP. ²Instituto Agrônômico, Centro de PeD de recursos genéticos Vegetais, C. Postal 28, CEP: 13001-970, Campinas-SP. ³Departamento de Agronomia; Universidade Federal do Tocantins; 77402-970; Gurupi - TO - Brasil.

ABSTRACT

The complex of leaves diseases that attack the culture of the passion fruit, especially, the sweet passion fruit (*Passiflora alata*) could commit the productivity and quality of fruits. However, *P. alata*, is also used as medicinal plant, being the leaves, the part used for this end. Then, the focus of the studies aiming to to agronomic management of *P. alata* for raw material production for pharmaceutical end, it diverges, at least partly, of the focus of the production of fruits. Therefore, it was evaluated the effect of bordaleza and sulfocálcica syrups in different concentrations and ages of plants on leaves diseases of *P. alata*. The experiment was installed in field conditions in randomized blocks with five treatments and five repetitions of 10 plants each. The treatments were bordaleza syrup in 0,5 and 1,0%, sulfocálcica syrup in 0,5 and 1,0% prepared from main solution to 27th Baumé and the witness (without application). The treatment with sulfocálcica syrup in 0,5% promoted the smallest index of disease and the largest relative efficiency of control associated to the smallest rate of development of the disease with the age of the cultivation.

Key-words: *Passiflora alata* Dryander, plant diseases control, medicinal plants, agroecological cropping

INTRODUÇÃO

A Farmacopéia Brasileira descreve o uso das folhas de *P. alata* para fins medicinais, sendo esta espécie largamente utilizada como infuso. O maracujá doce (*Passiflora allata* Dryander) tem importância na fruticultura como fruta fresca e porta-enxerto para o maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), por serem resistentes à fusariose (Vasconcelos, 1991). Dentre os agentes etiológicos que compõem o complexo de doenças foliares limitantes ao estabelecimento *P. allata* (Dias, 2000), e que comprometem o aproveitamento das folhas como matéria prima

farmacêutica, pode-se citar a verrugose (*Cladosporium herbarum*), mancha parda (*Alternaria passiflorae*), Mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *Passiflorae*) e antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) (Kavati e Piza Jr, 2002; Pereira, 2000; Yamashiro, 1991; Pio-Ribeiro e Mariano, 1997). Como os cultivos dessa planta visam, em primeira instância, a obtenção de frutos, e só em segunda instância a coleta de folhas, não existe um cuidado em relação a contaminantes como pesticidas a base de organofosforados e organoclorados que são aplicados na cultura, sendo estes últimos

Author for correspondence: c.iezid@gmail.com

considerados bioacumulativos, ou seja, podem permanecer retidos e gradualmente, serem acumulados nos tecidos humanos (Zuin, et al., 2001). Essas práticas podem comprometer a qualidade do produto, uma vez que pode haver contaminação das folhas por resíduos destes produtos, prejudicando a comercialização das folhas como matéria prima farmacêutica. Diante de tal conjuntura a adoção do sistema orgânico de produção, apesar de carente de tecnologias, pode garantir a isenção de resíduos de pesticidas nas folhas de *P. allata*. Neste sistema as caldas Bordalesa e Sulfocálcica são utilizadas na prevenção de doenças, porém, com potencial ainda não quantificado para *P. allata*. Quando da ocorrência de doenças ou mesmo sua prevenção, deve haver a utilização de produtos autorizados pela legislação de produtos orgânicos (Instrução Normativa n. 7, MAPA, 1999). Ela inclui produtos como calda bordalesa, calda sulfocálcica, calda Viçosa e outros preparados. Portanto, diante do exposto, avaliou-se o efeito das caldas bordalesa e sulfocálcica em diferentes concentrações e idades de plantas sobre doenças causadoras de manchas foliares do *P. allata*.

MATERIAL E MÉTODOS

As mudas de *P. allata* foram produzidas a partir de sementes obtidas junto à Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EPAGRI). Assim, utilizou-se tubetes contendo substrato feito com solo barranco, esterco de gado e casca de arroz carbonizado (3: 1: 1) em viveiro até transplante em área definitiva, das mudas com 4 a 5 folhas definitivas. O transplantio foi realizado no espaçamento de 4,0 m entre linhas e 2,5 m entre plantas e cultivados em suporte do tipo espaldeira, com uma linha de arame (Vasconcellos, 2002).

A experimentação em campo foi realizada na área experimental do Departamento de Produção Vegetal – Setor Horticultura, da Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP – Botucatu, SP em blocos ao acaso com cinco repetições de dez plantas cada. Os tratamentos foram: calda bordalesa a 0,5 e 1,0%; calda sulfocálcica a 0,5 e 1,0% a partir de solução matriz a 27° Baumé e a testemunha (sem pulverização).

As caldas bordalesa a 1% e sulfocálcica (27° Baumé) foram preparadas conforme Souza e Resende (2003). O adubo orgânico utilizado foi o esterco de aves (4Kg m⁻²) incorporado nas covas 30 dias antes do plantio das mudas em solo com V% corrigida para 60%. As mudas foram

conduzidas em tutores sob poda de condução, os ramos foram orientados de forma que houvesse apenas um ramo principal para cada lado da linha de arame. Após condução, não foram realizadas novas podas. Após condução, não foram realizadas novas podas. Para avaliação quinzenal da doença aplicou-se o índice de doenças onde o avaliador recebeu um treinamento de acuidade visual com o software DISTRAN (domínio público) de escala diagramática de sintomas área danificada da folha (Grau 0 = 0, 1 = 1-25%, 2 = 26-50%, 3 = 51-75%; e 4 = 76-100% de área foliar lesionada) (Azevedo, 1997). Com base nos dados de progressão da severidade calculou-se a eficiência de controle relativo (EFCR) conforme equação abaixo.

$$EFCR (\%) = \frac{ID_{Test} - ID_{Trat}}{ID_{Test}} \times 100$$

Onde: **EFCR** = Eficiência de controle relativo; **ID_{Test}** = Índice de doença da testemunha na i-ésima avaliação; **ID_{Trat}** = Índice de doença do tratamento na i-ésima avaliação. Valores de EFCR > 0 = controle; EFCR = 0 sem efeito; EFCR < 0 = estímulo da doença e/ou efeito fitotóxico. A testemunha corresponde ao valor zero (0), ou seja, valor de referência.

Para avaliar a taxa de progressão do índice de doença adotou-se o teste de paralelismo. Onde os dados são obtidos com base coeficiente angular (α) das equações lineares significativas de cada repetição e comparados pelo teste de agrupamento Scott Knott. Obteve-se o ajustado para progressão do índice de doença no tempo.

Os dados foram submetidos a análise de variâncias e submetidos ao teste de Scott-Knott. Para a análise quantitativa os dados foram submetidos a análise de variância ajustes polinomiais de regressão todos a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Detectou-se efeito significativo dos tratamentos preventivos sobre o índice de doença e sobre a eficiência relativa de controle bem como sua interação com o número de dias após o transplantio (DAT).

O índice de doença aumentou linearmente independente dos tratamentos, contudo sua taxa foi reduzida significativamente para cada tratamento conforme coeficiente angular das retas (α) de evolução da doença.

O menor “ α ” ou taxa de evolução da doença foi observado no tratamento com calda sulfocálcica a 0,5 % seguido pelos demais. (Tabela 1 e Figura 01).

Tabela 1. Idade de campo de máxima eficiência (DATA), eficiência relativa máxima de controle (EFRCM) estimada e coeficiente angular dos índices de doença (α) para cada calda fitossanitária em *Passiflora alata*.

CALDAS	DATA (dias)	EFRCM (%) \bar{Y}	α
Testemunha	-	-	0,93a
Bordalesa 0,5 %	90,24	57,88	0,42b
Bordalesa 1,0 %	89,79	58,74	0,39b
Sulfocálcica 0,5 %	94,03	75,19	0,22c
Sulfocálcica 1,0 %	91,93	57,76	0,40b

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a $P < 0,001$.

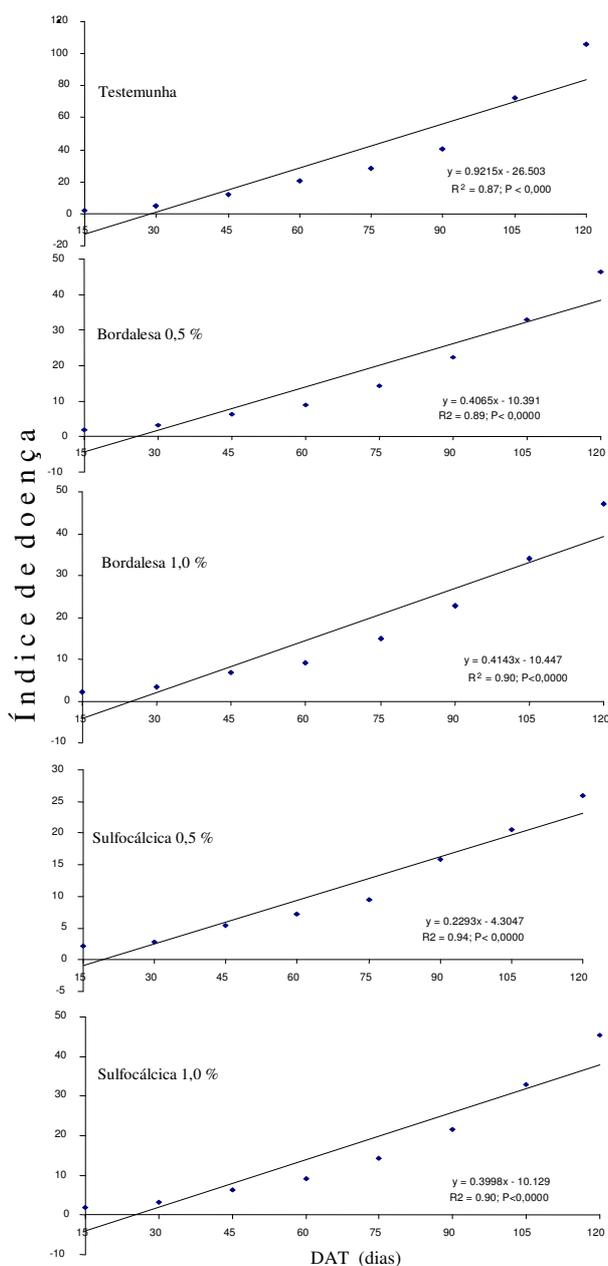


Figura 1 - Evolução do índice de doenças foliares em plantas de *Passiflora alata* submetidas a diferentes tratamentos de controle e idade de plantas. Significativas pelo teste F $P < 0,01$.

Corroborando com os resultados supracitados, o melhor resultado foi obtido com a aplicação da calda sulfocálcica 0,5 %, aos 94 DAT com 75,19 % de controle ou redução do índice de doença e de progressão desta em relação à testemunha e seguido pelos demais tratamentos (Tabela 01 e Figura 02). Tendo em vista que a eficiência de controle aumentou com a DAT, pode-se notar a eficiência de todos os tratamentos no manejo preventivo das doenças foliares, promovendo, em geral, a partir dos 60 DAT redução de aproximadamente 50 % no índice de doenças (Tabela 02 e Figura 02).

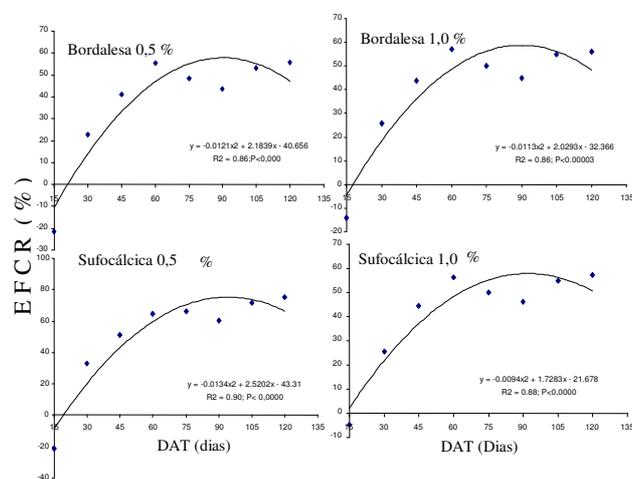


Figura 2 – Eficiência relativa de controle (EFRC) de diferentes caldas fitossanitárias sobre doenças foliares em *Passiflora alata*, em função da idade de planta após transplante (DAT). Significativas pelo teste F.

Possivelmente devido à redução gradativa de inoculo inicial associado ao efeito protetor atribuído a caldas produzidas a partir de cobre e/ou de enxofre, por meio de ação fungicida/fungistática de contato, conforme conceitos e

mecanismos apresentados por Kimati (1995). Toda via, tendo em vista a sensibilidade de plantas recém-transplantadas e/ou jovens, ao analisar os resultados do EFRC na primeira avaliação (15 DAT) detectou-se aumento no número de folhas

lesionadas, podendo ser estas lesões por efeito fitotóxico e/ou estimulante das doenças no caso das menores dosagens de todos os tratamentos (Figura 03). Outrossim, este efeito não foi detectado pelo índice de doenças (Tabela 02).

Tabela 2. Evolução da Intensidade de doença e eficiência relativa de controle de diferentes caldas fitossanitárias sobre doenças foliares em *Passiflora alata* até 120 dias após o transplantio.

DAT	Teste.	Caldas			
		Bord. 0,5 %	Bord. 1,0 %	Sulf. 0,5 %	Sulf. 1,0 %
-----Índice de doença-----					
15	1.76 h A	2.11 f A	1.99 f A	2.11 h A	1.84 f A
30	4.55 g A	3.37 f A	3.24 f A	2.78 g A	3.29 f A
45	11.70 f A	6.75 e B	6.42 e B	5.49 f B	6.41 e B
60	20.69 e A	9.20 e B	8.90 e B	7.19 e B	9.06 e B
75	28.38 d A	14.85 d B	14.32 d B	9.46 d C	14.34 d B
90	40.23 c A	22.70 c B	22.20 c B	15.92 c C	21.65 c B
105	72.62 b A	34.01 b B	32.87 b B	20.54 b C	32.91 b B
120	105.69 a A	47.15 a B	46.47 a B	25.90 a C	45.37 a B
-----Eficiência relativa de controle (%)-----					
15	0 a A	-21.46 d B	-14.26 d B	-21.44 e B	-4.87 d A
30	0 a C	22.71 c B	25.77 c B	32.92 d A	25.41 c B
45	0 a B	40.95 b A	43.74 b A	50.98 c A	44.32 b A
60	0 a C	55.46 a B	56.95 a B	64.60 b A	56.06 a B
75	0 a C	48.28 b B	50.16 b B	66.16 b A	49.93 b B
90	0 a C	43.60 b B	44.74 b B	60.18 b A	46.21 b B
105	0 a C	53.25 a B	54.81 a B	71.49 a A	54.83 a B
120	0 a C	55.54 a B	56.14 a B	75.29 a A	57.24 a B

Médias seguidas pela mesma letras minúsculas nas colunas e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a $P < 0,001$. DAT = Dias após o transplantio; Teste = testemunha sem controle de doenças; Bord. 0,5 % = Calda bordalesa concentrada a 0,5 %; Bord. 1,0 % = Calda bordalesa concentrada a 1,0 %; Sulf. 0,5 % = Calda sulfocálcica concentrada a 0,5 %; Sulf. 1,0 % = Calda sulfocálcica concentrada a 1,0 %.

O EFRC aqui utilizado tem como valor de referência o índice de doenças da testemunha em cada data, por isso, detectou-se aumento significativo de até 21 % no número de folhas lesionadas pelo uso das caldas Bordalesa a 0,5 % e Sulfocálcica 0,5 %, ao passo que a Sulfocálcica a 1,0% não diferiu da testemunha (Tabela 2 Figura 3).

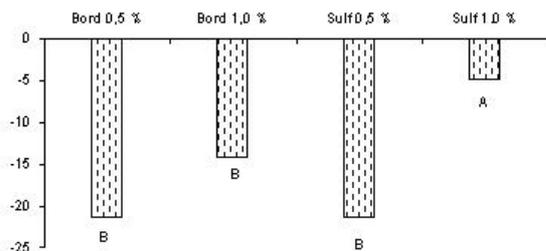


Figura 03 - Efeito das caldas em folhas de *Passiflora alata* aos 15 DAT. Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Scott Knot ($P < 0.05$).

Tais resultados indicam que até 15 DAT as plantas de *Passiflora alata* são sensíveis ao uso das caldas testadas.

CONCLUSÃO

Portanto, para manejo preventivo do complexo de doenças foliares associadas a *Passiflora alata* em sistema orgânico, recomenda-se a calda sulfocálcica na concentração de 1% até 15 dias após o transplantio, sendo necessário após este período, reduzir a concentração desta para 0,5 % para melhores resultados.

RESUMO

O complexo de doenças foliares que acometem a cultura do maracujá, em especial, a do maracujá-doce (*Passiflora allata*) comprometem a produtividade e qualidade de frutos e de suas superfícies fotossintética. Contudo, o *P. allata*, é utilizado também como medicinal, sendo as folhas, a parte utilizada para este fim. Desta forma, o enfoque de estudos voltados para o manejo agrônomico do *P. allata* para produção de matéria prima para fim farmacêutico, diverge, pelo menos em parte, do enfoque da produção de frutos. Portanto, avaliou-se o efeito das caldas bordalesa e sulfocálcica em diferentes concentrações e idades de plantas sobre doenças causadoras de manchas foliares do *P. allata*. O experimento foi instalado em condições de campo em blocos ao acaso com cinco tratamentos e cinco repetições de 10 plantas cada. Os tratamentos foram: a) calda bordalesa a 0,5 e 1,0%; b) calda sulfocálcica a 0,5 e 1,0% a partir de solução matriz a 27º Baumé e c) testemunha (sem pulverização). O tratamento com calda sulfocálcica a 05 % promoveu o menor

índice de doença e a maior eficiência relativa de controle associada à menor taxa de desenvolvimento da doença com a idade do cultivo.

Palavras-chave: *Passiflora allata* Dryander, droga vegetal, fitossanidade, plantas medicinais

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, Capes, FAPESP (Processo nº 03/10.842-7) e FCA/UNESP

REFERÊNCIAS

Dias, M.S.C. (2000), Principais doenças fúngicas e bacterianas do maracujazeiro. In: Informe Agropecuário. A cultura do maracujá. Belo Horizonte: EPAMIG, 38p.

Kavati, R. and Piza-Júnior, C. T. (2002), *Cultura do maracujazeiro-doce*. Campinas: SAA/CATI, Boletim Técnico, 244, 46p.

Kimati, H. (1995), Controle químico. In: Bergamin Filho, A.; Kimati, H.; Amorim, L. Manual de fitopatologia: princípios e conceitos. 3. Ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 761-785.

Pereira, C. A. M. e Vilegas, J. H. Y. (2000), Constituintes Químicos e Farmacologia do Gênero *Passiflora* com Ênfase a *P. Alata* Dryander., *P. edulis* Sims e *P. incarnata* L. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 3, 1-12.

Pio-Ribeiro, G. e Mariano, L. R. Doenças do maracujazeiro. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L. E. A.; Rezende, J. A. M. (1997), Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 3. Ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 525-534.

Souza, J. L. and Resende, P. (2003), *Manual de Horticultura Orgânica*, Editora Aprenda Fácil, Viçosa, MG, 560 p.

Vasconcelos, M. A. da S. Biologia floral do maracujá doce (*Passiflora alata* Dryand) nas condições de Botucatu - SP. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual de São Paulo, 1991.

Yamashiro, T. (1991), Principais doenças fúngicas e bacterianas no maracujazeiro encontradas no Brasil. In: São José, A. R.

(1991), *A Cultura do maracujá no Brasil*, Jaboticabal, FUNEP, 169-174.

Zuin, A. G., Yariwake, J. H., Bicchi, C. Avaliação da transferência de pesticidas organoclorados e organofosforados da droga vegetal para o chá no processo de infusão de *Passiflora alata* L. In: *Anais do V Jornada Paulista de Plantas Medicinais: Natureza, Ciência e Comunidade, Resumos*, Botucatu, Unesp, (2001).