

Métodos alternativos para controle de doenças fúngicas na cultura de jambu (*Spilanthes oleraceae* L.) através de *Equisetum* spp e preparado biodinâmico 501.

Alternative methods to control fungal diseases of jambu crop (*Spilanthes oleracea* L.) with *Equisetum* spp and biodynamic preparation 501.

BERTALOT, Maria José Alves ¹; CARVALHO-PUPATTO, Juliana Garcia ²; FURTADO, Edson Luiz ³; ROSA, Daniel Dias ⁴; MENDOZA, Eduardo ⁵; LIMA, Adriano Balarin de ⁶

1 Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, Botucatu/SP – Brasil, maria@biodinamica.org.br; 2 Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, Botucatu/SP – Brasil, juliana.pupa@biodinamica.org.br; 3 Departamento de Proteção de Plantas/FCA/UNESP/Botucatu/SP - Brasil, elifurtado@fca.unesp.br; 4 Departamento de Proteção de Plantas/FCA/UNESP/Botucatu/SP - Brasil, ddrosa@fca.unesp.br; 5 Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, Botucatu/SP – Brasil, eduardo@biodinamica.org.br; 6 Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, Botucatu/SP – Brasil, adbalarim@hotmail.com

RESUMO: A ocorrência do fungo do carvão ou galha (*Tecaphora spilanthos*) e da flor preta do jambu (*Alternaria solani*) constituem sério problema fitossanitário na cultura intensiva do jambu (*Spilanthes oleraceae* L.). Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho do método de controle alternativo das doenças causadas por estes fungos através da atuação do preparado de *Equisetum* spp. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e cinco repetições, em condições de campo na área agrícola de um produtor rural em Botucatu/SP. Os tratamentos utilizados foram: 1–Sem aplicação; 2–Água; 3–Preparado de *Equisetum arvense*; 4–Preparado de *Equisetum hyemale*; 5–Preparado de *Equisetum giganteum*; 6–Preparado Biodinâmico 501 (chifre-sílica). Observou-se maior eficiência do Preparado Biodinâmico 501 no controle da doença. O Preparado de *Equisetum hyemale* apresentou menor influência em relação aos tratamentos 3, 5 e 6. Portanto, o preparado biodinâmico 501 com alto conteúdo de sílica, teve maior efetividade no controle do carvão ou galha *Tecaphora spilanthos* e de *Alternaria solani*.

PALAVRAS-CHAVE: cavalinha, silício, jambu, doenças fúngicas, preparado biodinâmico 501.

ABSTRACT: The action of the must (*Tecaphora spilanthos*) and black flower of jambu (*Alternaria solani*) constitute a serious plant pathologic problem in the intensive culture of jambu (*Spilanthes oleraceae* L.). This work had as objective to evaluate the performance of method of alternative control of the illnesses caused for these fungus through the influence of silicon. The experiment followed a randomized block design with six treatments and five repetitions, in field conditions in a farm near from Botucatu/SP. The treatments were: 1- no application-control; 2-Water; 3-Preparation of *Equisetum arvense*; 4-Preparation of *Equisetum hyemale*; 5-Preparation of *Equisetum giganteum*; 6- Biodynamic preparation 501 (horn-silica). It was observed a trend of treatment 6 (Biodynamic Preparation 501 - silica) to show the biggest efficiency in the control in the number as in the note of sick flowers and galls. In the case of the number of galls and ranking of galls, treatment 4 presented minor influence in relation to treatments 3, 5 and 6. Biodynamic preparation 501 (treatment 6), with high silica content, had greater effectiveness in the control of the smut (*Tecaphora spilanthos*) and black flower of jambu (*Alternaria solani*).

KEY WORDS: horsetail, silicon, jambu, fungal illnesses, biodynamic preparation 501.

Correspondências para: maria@biodinamica.org.br

Aceito para publicação em 24/10/2010

Introdução

A ocorrência fungo do carvão ou galha (*Tecaphora spilanthes*) e da flor preta do jambu (*Alternaria solani*) constituem sério problema fitossanitário na cultura intensiva do jambu (*Spilanthes oleraceae* L.). O cultivo intensivo dessa planta tem alta relação com a notável severidade de doenças que ocasionam perdas de produtividade.

O carvão ou galha preta do jambu, doença causada pelo fungo *Tecaphora spilanthes*, segundo Coutinho et. al. (2006), lembra galhas causadas por certas bactérias e provavelmente, de acordo com o autor e colaboradores, ocorrem por hiperplasia e hipertrofia das células do hospedeiro como resposta ao parasitismo do fungo. As galhas mais jovens apresentam coloração verde-clara, superfície saliente e lisa. A infecção pode causar severas perdas e reduzir a qualidade das plantas.

Outro fungo que pode prejudicar a cultura intensiva do jambu é *Alternaria solani*, causador da doença conhecida como flor preta do jambu, o mesmo agente causal da pinta preta do tomateiro (ROSA et al., 2007). Na Amazônia, o jambu (*Spilanthes oleraceae* L.) é cultivado por pequenos produtores e freqüentemente utilizado na culinária regional, fazendo parte de pratos típicos como o tucupi (FURLAN, 1998). Estimula o apetite e quando suas flores são ingeridas o efeito é diurético, podendo baixar a pressão arterial. É uma planta anual, prostrada, ramificada, semicarnosa de 20 a 30 cm de altura. Apresenta folhas opostas, longo-pecioladas, ovaladas, agudas, membranosas (DI STASI et al. 1989). Suas flores são verde-claras ou amarelas e dispostas em capítulos globosos terminais ou axilares com corola curva.

Moraes (2007) informa que as doenças podem ser quantificadas por métodos diretos de avaliação dos sintomas e sinais, como a incidência, severidade, intensidade e métodos indiretos, como a determinação da população do patógeno, sua distribuição espacial, seus efeitos na produção (danos e/ou perdas) e a desfolha causada. O uso

de agrotóxicos para controle de pragas e doenças em cultivos intensivos de hortaliças apresenta-se bastante atraente pela sua simplicidade, resultados satisfatórios em curto prazo e por não exigir conhecimentos com relação à dinâmica que cerca os processos ecológicos básicos dos agroecossistemas (CASA, 2008).

Em relação a métodos de controle alternativo, já é reconhecida a importância do silício na proteção das plantas, na diminuição de estresses ambientais bióticos e abióticos, como ataque de pragas e doenças e resistência ao estresse hídrico. Conforme Lima Filho (2010), o silício é importante nas relações planta-ambiente, pois pode dar à cultura melhores condições para suportar adversidades climáticas, edáficas e biológicas, tendo como resultado final o aumento e maior qualidade na produção.

Embora não sendo essencial do ponto de vista fisiológico, mas já tendo sido considerado por legislação como micronutriente benéfico, o silício (Si) beneficia o crescimento e desenvolvimento de algumas plantas. Com adubação de silício há maior rigidez estrutural dos tecidos, dificultando a penetração de hifas de fungos e aumentando a proteção contra insetos fitófagos, além de influenciar o acúmulo de compostos fenólicos, não atuando somente como barreira física (LIMA FILHO, 2010). De acordo com Epstein (1999) os mecanismos de defesa mobilizados pelo silício incluem acumulação de lignina, compostos fenólicos e peroxidases. Uma rápida deposição de compostos fenólicos ou lignina nos sítios de infecção é um mecanismo de defesa contra o ataque de patógenos e a presença de silício solúvel facilita este mecanismo de resistência (MENZIES et al., 1991).

Na agricultura biodinâmica o silício é utilizado desde começo do século XX. Em 1924, Rudolf

Steiner (1861-1925), proferiu em Koberwitz, um ciclo de oito conferências sobre agricultura e os preparados biodinâmicos, que são pulverizados sobre as plantas ou adicionados aos adubos orgânicos em pequenas quantidades e exercem ação de dinamização/estimulação dos processos de crescimento, como o preparado de silício (preparado 501), conforme Koepf et al. (1983). Este preparado é essencial para a estruturação interna das plantas e seu desenvolvimento, assim como para a qualidade nutritiva das plantas e resistência as doenças.

Os preparados biodinâmicos também são utilizados na compostagem com a função de ajudar a regular toda atividade interna da pilha, bem como suas trocas com o ambiente, tanto em termos de substâncias como de forças. Compostos tratados com estes preparados são mais limpos, mais estáveis e efetivamente mais ricos e equilibrados para a nutrição do solo e das plantas (SOUZA e RESENDE, 2006; TRIVELLATO e FREITAS, 2003).

Outro preparado a base de sílica que Steiner (1924) mencionou é o de cavalinha (*Equisetum arvense*) ou Preparado 508. Segundo Wistinghausen et al. (2000) ao se aspergir o preparado da cavalinha sobre as plantas e o solo reprime-se o crescimento excessivo de fungos. A cavalinha serve para regular o desenvolvimento de fungos e deve ser usada repetidas vezes de maneira profilática. O preparado de cavalinha é muito eficaz para evitar fungos em substratos de mudas para horticultura.

Inúmeras plantas vêm adquirindo destaque como substitutas no controle e pragas e doenças, tanto no meio rural como no urbano, pois constituem uma forma complementar aos agroquímicos e medicamentos; entretanto são utilizados muitas vezes de maneira errada pela população. A cavalinha (*Equisetum* sp.) é um dos representantes deste diversificado grupo, sendo necessário então a realização de estudos mais

completos e específicos.

A cavalinha - *Equisetum arvense* - pertencente a família Equisetaceae, conhecida também como eqüiseto (MARTINS et al. 2000). É uma planta perene que não possui flores e conseqüentemente nem sementes. Seu nome latino deriva de "equi" = cavalo e "setum" = cauda (TESKE & TRENTINI, 1997). É importante enfatizar que o nome cavalinha é dado, indistintamente, a todas as espécies dessa família; ou seja, a todas as espécies do gênero *Equisetum* ao qual ela pertence (MARTINS et al., 2000; GRISA, 2003).

Dentre os principais constituintes químicos de *Equisetum* spp, pode-se citar: ácido silícico (10-15%), ácido gálico, resinas, sais de potássio, tiaminas, isoquercitina, luteolina, compferol, saponinas, compostos inorgânicos, triglicerídios, alcalóides, pequena quantidade de óleos, substâncias amargas, taninos e vitamina C. As folhas e o caule são muito utilizados, interna e externamente, como chá, vapores, compressas e banho (MARTINS et al., 2000) (GRISA, 2003). Nas plantas, o chá de cavalinha pode agir durante todo período produtivo da cultura, inclusive na pós-colheita.

Em sistemas agroecológicos a cavalinha (*Equisetum* sp.) tem sido investigada quanto as suas potencialidades para o controle de doenças em plantas. Grisa (2003) utilizou extrato de cavalinha na concentração de 20 g L⁻¹ e verificou que o progresso da severidade da requeima em tomateiro foi reduzida em até dez vezes. Seu alto teor de silício (Si) lhe atribui ação fitoprotetora. Francisco & May de Mio (1998) testaram em pepineiro o infuso de cavalinha (*Equisetum* sp.) mais espalhante adesivo a 20 g L⁻¹ e obtiveram um controle eficiente para oídio (*Sphaerotheca fuliginia*).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de preparados de diferentes espécies da planta de cavalinha (*Equisetum* sp.),

comparados com o preparado biodinâmico 501 que é de puro silício, no controle de doenças fúngicas de jambu.

Metodologia

A cultura de jambu foi plantada em 01/03/2007 em um espaçamento de 0,25 X 0,25 m entre plantas com um total de três linhas por canteiro. O canteiro foi adubado com composto preparado pelo produtor (2 kg m⁻²).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e cinco repetições, em condições de campo em área de produtor rural no Bairro Demétria, Botucatu/SP. Os tratamentos utilizados foram:

1 – Sem aplicação;

2 – Água;

3 – Preparado de *Equisetum arvense*;

4 – Preparado de *Equisetum hyemale*;

5 – Preparado de *Equisetum giganteum*;

6 – Preparado Biodinâmico 501.

As medições visuais da intensidade das doenças foram realizadas através do uso de escalas diagramáticas, elaboradas por Furtado e Rosa (comunicação pessoal – Figuras 1 e 2), do Departamento de Defesa Fitossanitária, UNESP, Botucatu. O método utilizado foi a contagem de galhas e flor preta e também por meio das notas de acordo com a escala diagramática citada acima. Foi determinado o número médio de flores e galhas doentes e a média das notas.

A elaboração dos preparados das três espécies



0- Planta sadia

1- Presença de pequenos nódulos, até 4 mm;

2- Presença de pequenos nódulos, de 5 mm até 10 mm;

3- Presença de nódulos maiores de 1 cm;

4- Presença de nódulos maiores de 2 cm e deformação;

5- Deformação completa da haste.

Figura 1. Escala diagramática da manifestação da galha causada pelo carvão (*Tecaphora spilanthes*) elaborada por E.L. Furtado e D. Rosa – (Departamento de Defesa Fitossanitária, FCA/UNESP/Botucatu).



0 – Flor sadia
1 a 3 - Aumento gradativo das manchas pretas na flor

Figura 2 – Escala diagramática da manifestação da flor preta (*Alternaria solani*) elaborada por E.L. Furtado e D. Rosa - (Departamento de Defesa Fitossanitária - FCA/ UNESP/Botucatu).

de cavalinha seguiu as indicações de Correia-Rickli (1986). Segundo esta recomendação, colocou-se o talo da planta, colhido no verão e seco em camadas finas, na água e ferveu-se por uma hora (10g L^{-1} , base seca). O preparado foi coado em papel filtro, deixado esfriar e foi realizada a aplicação por aspersão/nebulização.

Para a elaboração dos preparados, material vegetal (talo) de *Equisetum giganteum* e *Equisetum hyemale* foi colhido, seco e moído. Em relação ao *Equisetum arvense*, a erva já seca foi cedida pela Farmácia Weleda, SP. A quantidade utilizada de cada preparado foi de 10 g de erva por litro de água.

Do preparado biodinâmico de chifre-silica (501), que é constituído de sílica moída (cristais de quartzo moídos), utilizou-se um grama para um litro de água sendo pulverizado nas plantas.

Além disso, os preparados das três espécies e o preparado biodinâmico 501 foram analisados quanto ao teor de silício segundo método descrito por Korndörfer et al. (2004). Os teores de silício nos preparados foram os seguintes: T3 - *E. arvense*: $125,65\text{ mg L}^{-1}$, T4 - *E. hyemale*: $73,51\text{ mg L}^{-1}$, T5 - *E. giganteum*: $11,11\text{ mg L}^{-1}$, T6 - preparado 501 – sílica: $59,62\text{ mg L}^{-1}$. O teor de silício contido nos tratamentos apresentou a seguinte ordem decrescente T3>T4>T6>T5.

Foram feitas duas aplicações (pulverizações) destes tratamentos aos 42 e aos 61 dias após o plantio, em 12/04/2007 e 01/05/2007, respectivamente, sendo cada uma delas, uma semana antes de cada avaliação.

Este trabalho foi realizado por demanda do produtor, como uma forma de diminuir o ataque de fungos na cultura antes do primeiro corte de

jambu.

Também foi avaliada a matéria seca final do jambu de cada tratamento (talos, folhas e flores) e foram tiradas amostras para avaliação do teor de silício, conforme recomendações de Korndörfer et al. (2004). As análises foram realizadas no laboratório do Departamento de Recursos Naturais/Agricultura/FCA/UNESP, Botucatu – SP.

Resultados e discussão

Na primeira avaliação do número de galhas (Tabela 1), realizada em 19 e 20 de abril de 2007, uma semana após a aplicação dos tratamentos, observou-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos.

Na segunda avaliação do número de galhas e nota de galhas (Tabela 1), foi observada diminuição na incidência do fungo na seguinte ordem descendente T6>T5>T3>T4>T2, sem diferença estatística entre os tratamentos, mas sim com relação ao tratamento um (Testemunha), ou seja, a não aplicação de nenhum dos tratamentos aumentou a incidência das galhas. Com relação à severidade da doença a não aplicação dos

tratamentos (T1- testemunha) aumentou a gravidade dos sintomas, sendo que os tratamentos 5 e 6 (*E. giganteum* e Preparado Biodinamico 501) apresentaram menor severidade. Os tratamentos 5 e 6, com maior teor de silício na planta (Tabela 4), embora sem significância estatística, tiveram maior efetividade no controle do carvão ou galha do jambu.

Na primeira avaliação do número de flores doentes (Tabela 2), a testemunha (T1) apresentou um maior número quando comparada com o T6 (PB 501), com significância estatística, ou seja, a aplicação deste tratamento diminuiu a incidência da flor preta no jambu, porém não houve diferença quanto à utilização dos diferentes chás de cavalinha seguindo a ordem crescente: T3<T4<T5>T2.

Esta mesma tendência foi observada na segunda avaliação. A aplicação do preparado 501 diminuiu o número de flores doentes. A nota de flores doentes, na segunda avaliação, mostrou que a severidade da doença foi maior na testemunha (T1) quando comparado com os tratamentos 5 e 6 (*E. giganteum* e Preparado biodinâmico 501),

Tabela 1 -Controle do carvão (*Tecaphora spilanthes*) nas galhas da planta de jambu após duas aplicações dos tratamentos. Botucatu, 2007.

Tratamento	Numero de galhas		Nota de galha	
	20/04/2007	11/05/2007	20/04/2007	11/05/2007
1	0,741	1,319a	1,332	2,140a
2	0,741	0,916b	1,332	2,012ab
3	0,707	0,796b	1,332	1,464ab
4	0,707	0,820b	1,582	1,520ab
5	0,707	0,741b	1,000	1,066b
6	0,707	0,741b	1,250	1,200b
F	NS	**	NS	*
CV%	5,56	13,74	32,01	30,15

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

NS: não significativo (P>0,05); ** e * = significativo a 1 e 5%, respectivamente.

porém não houve diferença quanto à utilização dos diferentes preparados de cavalinha seguindo a ordem crescente: $T4 < T3 < T2$, sem diferença significativa entre estes tratamentos. Conforme descrito na metodologia, foi realizada a contagem de galhas e flor preta e as notas foram determinadas em base à escala diagramática

mencionada anteriormente.

Em relação à produção de matéria seca (Tabela 3) os tratamentos apresentaram a seguinte ordem decrescente: $T6 < T1 < T5 = T2 = T3 < T4$, independentemente do estado de saúde da planta. As plantas de jambu que receberam o Preparado Biodinâmico 501

Tabela 2. Controle de flor preta do jambu (*Alternaria solani*) após duas aplicações dos tratamentos. Botucatu, 2007.

Tratamento	Número de flores doentes		Nota* de flores doentes
	1ª avaliação	2ª avaliação	2ª avaliação
1–Sem aplicação	1,224a	9,532a	2,470a
2–Água	1,208ab	8,664ab	2,420ab
3–Preparado de <i>Equisetum arvense</i>	1,130ab	7,666ab	2,190ab
4–Preparado de <i>Equisetum hyemale</i>	1,170ab	7,800ab	2,146ab
5–Preparado de <i>Equisetum giganteum</i>	1,196ab	8,300ab	2,10b
6 –Preparado Biodinâmico 501 (chifre-sílica).	0,980b	7,198b	2,100b
F	*	*	**
CV%	10,35	14,12	7,88

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$). NS: não significativo ($P > 0,05$); ** e * = significativo a 1 e 5%, respectivamente. A nota de flores doentes foi determinada em base à escala diagramática mencionada na metodologia.

Tabela 3. Produção de matéria seca (g) nas plantas de jambu colhidas no final do experimento conforme os diferentes tratamentos. Botucatu, 2007.

Tratamento	Matéria seca (g) nas plantas de jambu
1–Sem aplicação	62,29b
2–Água	55,76c
3–Preparado de <i>Equisetum arvense</i>	54,40c
4–Preparado de <i>Equisetum hyemale</i>	46,24d
5–Preparado de <i>Equisetum giganteum</i>	55,94c
6 –Preparado Biodinâmico 501	68,12a
F	**
CV%	3,07

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

NS: não significativo ($P > 0,05$); ** e * = significativo a 1 e 5%, respectivamente.

apresentaram a maior produção de matéria seca, havendo diferença estatística entre este e os demais tratamentos. A segunda maior produção de biomassa foi obtida com o tratamento 1, seguido pelos tratamentos 5, 2 e 3, sem diferença entre eles.

Os teores de silício no tecido vegetal do jambu estão mostrados na Tabela 4. Não houve diferença significativa entre os tratamentos 3, 4, 5 e 6, mas os tratamentos 6 e 5 apresentaram teores maiores deste nutriente, fato que pode influenciar nos resultados obtidos nas Tabelas 1 e 2, em relação ao controle de doenças no jambu.

O fungo *Tecaphora spilanthes* foi verificado pela primeira vez infestando a planta da batata em 1882, em New Jersey - EUA (ELLIS e MARTIN, 1882), mas os relatos da confirmação como agente

patogênico ocorreram em 1896 (VALE et al., 2000).

A cavalinha (*Equisetum* sp) tem sido investigada quanto as suas potencialidades para o controle de doenças em plantas. Grisa (2003) utilizou extrato de cavalinha na concentração de 20 g L⁻¹ e verificou que o progresso da severidade da requeima em tomateiro (*Phytophthora infestans*) foi reduzida em até dez vezes. Korndörfer (1999) relata que absorvido pelas raízes junto com a água, o silício tende a acumular-se nas folhas das plantas, formando uma barreira protetora contra o ataque de insetos e fungos.

Sheiji (2008) concluiu em seu trabalho com morango que os nutrientes Ca e Si podem auxiliar na supressão gradual de *Colletotrichum acutatum* (flor-preta).

Tabela 4. Teores de silício na planta de jambu (g kg⁻¹) colhida no final do experimento e nos chás (mg L⁻¹) das diferentes espécies de cavalinha (*Equisetum* sp.) e no preparado biodinâmico 501. Botucatu – 2007.

Tratamento	Teor de silício na planta (g kg ⁻¹)	Teor de silício nos preparados de <i>Equisetum</i> e 501 (mg L ⁻¹)
1–Sem aplicação	9,924 a	
2–Água	10,378 a	26,52
3–Preparado de <i>Equisetum arvense</i>	10,608 a	152,17 (125,65)
4–Preparado de <i>Equisetum hyemale</i>	10,790 a	100,03 (73,51)
5–Preparado de <i>Equisetum giganteum</i>	10,882 a	37,63 (11,11)
6 –Preparado Biodinâmico 501	11,478 a	86,14 (59,62)
F	NS	
CV%	16,71	

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). NS: não significativo (P>0,05); ** e * = significativo a 1 e 5%, respectivamente.

Nos tratamentos 3 a 6, no valor entre parênteses já foi descontado o teor de silício contido na água (26,52 mg L⁻¹).

No algodoeiro, Ferreira (2008) observou que a presença do silício indicou uma tendência na diminuição da deposição de açúcar na fibra, indicando uma diminuição da preferência do pulgão *Aphis gossipy*, que poderá resultar em menor incidência de fungos do gênero *Capnodium* (fumagina) e conseqüentemente uma elevação nas taxas de fotossíntese e melhor qualidade de fibra.

Não foi observada diferença estatística no teor de silício nas plantas de jambu, mas estes valores se apresentaram na seguinte ordem decrescente, conforme os tratamentos: T6>T5>T4>T3>T2>T1, mostrando uma tendência de maior acumulação do tratamento 6 nos tecidos vegetais desta planta.

O resultado da análise dos teores de silício em cada preparado de cavalinha e no preparado 501 está apresentado na Tabela 4, sendo que no valor dos tratamentos já está descontado o teor da água. O teor de silício contido nos tratamentos apresentou a seguinte ordem decrescente T3>T4>T6>T5 e evidencia a possibilidade de utilização dos preparados de cavalinha como fonte alternativa de silício, assim como o preparado 501. Nos tratamentos 3 a 6, no valor entre parênteses (Tabela 4) já foi descontado o teor inicial de silício da água (26,52 mg L⁻¹).

O preparado 501, além da severidade, também diminuiu a incidência da flor preta no jambu. O teor de matéria seca das plantas neste tratamento foi maior, embora o teor de silício no preparado 501 não tenha sido o mais alto, seu acúmulo no tecido vegetal mostrou uma tendência maior neste tratamento. Provavelmente, outro fator também favoreceu a sanidade da planta além do micronutriente silício.

O preparado de *E. giganteum*, embora com resultados inferiores ao preparado 501, também se mostrou eficiente no controle de doenças fúngicas, mesmo com seu baixo teor de silício. Provavelmente outra substância contida no preparado pode estar favorecendo este efeito, sendo necessário realizar análise química

completa para comprovar tal fato.

Não foi observada diferença estatística no teor de silício nas plantas de jambu, mas estes valores se apresentaram na seguinte ordem decrescente, conforme os tratamentos: T6>T5>T4>T3>T2>T1, mostrando uma tendência de maior acumulação do tratamento 6 nos tecidos vegetais desta planta.

O resultado da análise dos teores de silício em cada preparado de cavalinha e no preparado 501 está apresentado na Tabela 4, sendo que no valor dos tratamentos já está descontado o teor da água. O teor de silício contido nos tratamentos apresentou a seguinte ordem decrescente T3>T4>T6>T5 e evidencia a possibilidade de utilização dos preparados de cavalinha como fonte alternativa de silício, assim como o preparado 501. Nos tratamentos 3 a 6, no valor entre parênteses (Tabela 4) já foi descontado o teor inicial de silício da água (26,52 mg L⁻¹).

O preparado 501, além da severidade, também diminuiu a incidência da flor preta no jambu. O teor de matéria seca das plantas neste tratamento foi maior, embora o teor de silício no preparado 501 não tenha sido o mais alto, seu acúmulo no tecido vegetal mostrou uma tendência maior neste tratamento. Provavelmente, outro fator também favoreceu a sanidade da planta além do micronutriente silício.

O preparado de *E. giganteum*, embora com resultados inferiores ao preparado 501, também se mostrou eficiente no controle de doenças fúngicas, mesmo com seu baixo teor de silício. Provavelmente outra substância contida no preparado pode estar favorecendo este efeito, sendo necessário realizar análise química completa para comprovar tal fato.

Conclusões

Os tratamentos 6 (preparado biodinâmico 501), 5 (preparado de *Equisetum giganteum*), 4 (preparado de *E. hyemale*) e 3 (preparado de *E. arvense*), mostram-se efetivos para o controle de

doenças fúngicas na cultura do jambu. O controle de doenças fúngicas com preparado 501 e com preparado de cavalinha constitui uma alternativa para os produtores que trabalham com esta cultura. Dentre os preparados de cavalinha o que mais se comporta de maneira semelhante ao preparado 501 é o elaborado com *Equisetum giganteum*.

Referências bibliográficas

- CASA, J. Controle fitossanitário no cultivo do tomateiro nos sistemas orgânico e biodinâmico de produção. Tese de Doutorado, FCA, UNESP, Botucatu. 2008. 81 p.
- CORREIA – RICKLI, R. Os preparados biodinâmicos. **Cadernos Demeter**, n.1. Botucatu, 1986. 63p.
- COUTINHO, L.N.; APARECIDO, C.C.; FIGUEIREDO, M.B. Galhas e deformações em jambu (*Spilanthus oleraceae*) causadas por *Tecaphora spilanthus* (Ustilaginales). **Suma Phytopathol.** V.32.n.3. Botucatu. Jul/sep. 2006.
- DI STASI et al. 1989. IN:<http://www.iac.sp.gov.br/PAM/Especies/Jambu.u.htm>. Acesso em:15/ setembro 2008.
- ELLIS, J. B., MARTIN, G. B. *Macrosporium solani*. *American Nature*, Washington, v. 10, p. 1003, 1882.
- ELLIS, J. B., MARTIN, G. B. *Macrosporium solani*. *American Nature*, Washington, v. 10, p. 1003, 1882.
- EPSTEIN, E. Silicon. *Annual Review of Plant Physiology and plant Molecular Biology*, v.50, p.641-664, 1999.
- FRANCISCO, D.P; MAY de MIO, L.L. Eficiência de óleos e extratos de plantas no controle do oídio (*Sphaerotheca fuliginea*) em pepino. *Summa Phytopathologica*, v.24, p59, 1998.
- FURLAN, 1998. Disponível em <http://www.iac.sp.gov.br/PAM/Especies/Jambu.htm>. Acesso em:15 setembro 2008.
- GRISA, I.M. Controle alternativo da requeima (*Phytophthora infestans*) e do oídio (*Oidium lycopersici*) na cultura do tomate em cultivo protegido; Avaliação do efeito fitoprotetor de extratos aquosos de cavalinha (*Equisetum hyemale*) e de cinzas de casca de arroz. 2003, 58p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.
- KOEPP, H. H.; PETERSSON, B.D.; SCHAUMANN, W. **Agricultura biodinâmica**. São Paulo: Nobel, 1983. 316p.
- KORNDÖRFER, G. Importância do silício na agricultura. **Revista Batata Show**, Ano 3, nº 8, p.5, 2003.
- KORNDÖRFER, G.H.; PEREIRA, H.S.; NOLLA, A. **Análise de silício no solo, planta e fertilizante**. Uberlândia. GPSi-ICIAG-UFU, 2004. 34p. (Boletim Técnico, 02 - 2o Edição).
- LIMA FILHO, O.F. **O silício e a resistência das plantas ao ataque de fungos patogênicos**. Disponível em: <http://www.cpa0.embrapa.br/portal/artigos/artigos/artigo1.html>. Acesso em: 23/03/2010.
- MARTINS, E. R. et al. **Plantas Mediciniais**. Viçosa: UFV, 2000, 219p.
- MENZIES, J.G.; EHRET, D.L.; GLASS, A.D.M.; HELMER, T.; ROCH, C.; SEYWERT, F. Effects of soluble solution on the parasitic fitness of *Sphaerotheca fuliginea* on *Cucumis sativa*. **Phytopathology**, St. Paul, v.81, p.84-88, 1991.
- MORAES, S.A. de. **Quantificação de doenças de plantas**. 2007. Artigo em Hypertexto. IN:<http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/doencas/index.htm>
- ROSA, D. et al. Podridão floral em jambu branco (*Spilanthus acmella*) causado por *Alternaria solani*. IN: **5º Congresso Brasileiro de Micologia**, 2007.
- SOUZA, J.L.de; RESENDE, P.L. **Manual de horticultura orgânica**. 2 ed. Atual e Ampl. - Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2006, 843p.
- STEINER, R. **Fundamentos da agricultura biodinâmica: vida nova para a terra** (curso de oito conferências, de 7-16 junho de 1924), 2ª ed.. São Paulo: Antroposófica, 2000. 235p.
- SHEIJI, I. Supressão de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da “Flor-Preta”, na cultura do morangueiro, através da nutrição com Cálcio (Ca) e Silício (Si). Londrina, 2008. 52 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias – Universidade Estadual de Londrina.
- TESKE, M; TRENTINI A. M. M. **Herbarium: Compêndio de Fitoterapia**. 3ª ed. Curitiba: Herbarium, 1997, 317p.
- TRIVELLATO, M.D.; FREITAS, G.B de FREITAS. Panorama da agricultura orgânica. In: STRINGHETA, P.C.; MUNIZ, J.N (Eds.). **Alimentos orgânicos: Produção, tecnologia e**

certificação. Viçosa: UFV, 2003. p.9-35.

VALE, F. X. R. et al. Doenças causadas por fungos em tomate. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. (Eds) **Controle de doenças de plantas – hortaliça.** Viçosa: UFV, 2000. , p. 699-755.

WISTINGHAUSEN, C.V.; SCHEIBE, W.; WISTINGHAUSEN, E.V.; KÖNIG, U.J. **Manual para a elaboração dos Preparados Biodinâmicos.** Editora Antroposófica, 2000. 95p.