
COMUNICAÇÃO

CONTROLE DE OÍDIO (*Sphaerotheca fuliginea* (SCHLECHT. ET FR.) POLL.) DA ABOBRINHA COM EXTRATOS AQUOSOS DE MATÉRIA ORGÂNICA¹

ALESSANDRA KEIKO NAKASONE ISHIDA²
WAGNER BETTIOL³
RICARDO MAGELA DE SOUZA⁴

RESUMO – Pulverizações foliares com extratos aquosos de matéria orgânica têm mostrado seu potencial no controle de várias doenças. Em face disso, objetivou-se avaliar o efeito desses extratos no controle do oídio (*Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht. et Fr.)) da abobrinha (*Cucurbita pepo* Lour.). Os extratos foram obtidos misturando-se vermicomposto e composto orgânico com água na proporção de 1:1, em recipientes plásticos e incubados, anaerobiamente por 10 dias, sem agitação a 25°C ± 2. Foram realizados dois ensaios em delineamento inteiramente casualizado, com 5 repetições.

No primeiro ensaio, as plantas foram pulverizadas uma vez por semana e no segundo, as plantas foram pulverizadas duas vezes por semana. Os tratamentos estudados foram fenarimol (20µl/l) e os extratos nas concentrações de 0, 10, 25 e 50%. Apenas as pulverizações dos extratos aquosos em concentrações superiores a 50% e na frequência de duas vezes por semana reduziram a severidade do oídio da abobrinha. Estudos são necessários para verificar se outras fontes de matéria orgânica podem ser eficientes no controle de doenças de plantas.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Extratos aquosos, controle alternativo, oídio, *Cucurbita*.

CONTROL OF ZUCCHINI SQUASH POWDERY MILDEW (*Sphaerotheca fuliginea*) WITH WATER EXTRACTS FROM ORGANIC MATTER

ABSTRACT - Leaf sprays with aqueous extracts from organic matter have shown their potential in the control of several diseases, so the present work aimed to evaluate the effect of the aqueous organic matter extracts upon the control of zucchini squash powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht. et Fr.)). The extracts were obtained by mixing vermicompost and organic compost with water at the ratio of 1:1 in plastic containers and anaerobically incubated for 10 days, without stirring, at 25°C ± 2. Two experiments were carried out in a completely random design with five

replications, being the plants sprayed once and twice a week, in the first and second experiments, respectively. The following treatments were studied: fenarimol (20 µl/l) and the aqueous extracts at concentrations of 0, 10, 25 and 50%. Only the sprays of the aqueous extracts at concentrations higher than 50% and applications twice a week reduced the severity of the zucchini squash powdery mildew. Further studies are needed to verify if other sources of organic matter that may be efficient in plant disease control.

INDEX TERMS: Water extracts, alternative control, powdery mildew, *Cucurbita*.

1. Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada à UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA), Cx. P. 37 – 37200.000 – Lavras, MG.
2. Departamento de Fitopatologia, UFLA. E-mail: keiko@ufla.br, Bolsista do CNPq
3. EMBRAPA/Meio Ambiente, Cx. P. 69, 13820.000, Jaguariúna, SP. E-mail: bettiol@cnpma.embrapa.br

4. Departamento de Fitopatologia, UFLA. E-mail: rmagelas@ufla.br

Extratos aquosos são preparados pela mistura de matéria orgânica, compostada ou não, e água, e incubados sem agitação por vários dias. Após esse período, a mistura é filtrada em gaze e o filtrado chamado de extrato aquoso ou chá de composto. Esse extrato vem sendo indicado para ser pulverizado em superfícies aéreas de plantas para o controle de doenças e para o fornecimento de nutrientes. Quando efetivo, é uma alternativa potencialmente atrativa aos fungicidas, sendo indicados na agricultura sustentável (Yohalem et al., 1996). Vários são os exemplos na literatura comprovando a eficácia de extratos aquosos no controle de diversos fitopatógenos. Weltzien & Ketterer (1986), trabalhando com extratos aquosos da mistura de solo, palha e esterco, verificaram aumento da resistência de folhas de uva a míldio (*Plasmopara viticola*), quando aplicados por imersão ou pulverização. Weltzien (1989) verificou o efeito supressivo dos mesmos extratos sobre *Plasmopara viticola*, *Uncinula necator* e *Pseudopeziza tracheiphila* em uva, *Phytophthora infestans* em batata e tomate, *Erysiphe graminis* f.sp. *hordei* em cevada, beterraba e pepino e *Botrytis cinerea* em feijão e morango. McQuilken et al. (1994) observaram que pul-

verizações com esses extratos em folhas destacadas de feijão foram igualmente efetivas na redução do desenvolvimento da lesão. No entanto, sob condições de casa-de-vegetação, pulverizações semanais do extrato em alface não tiveram efeitos na incidência de bolor verde, mas reduziram significativamente sua severidade. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar os efeitos dos extratos aquosos de vermicomposto e composto orgânico sobre o controle do oídio (*Sphaerotheca fuliginia* (Schlecht. et Fr.) Poll.) da abobrinha (*Cucurbita pepo* Lour. var. *meloepo*) em condições de casa-de-vegetação.

As matérias orgânicas utilizadas foram: vermicomposto e composto orgânico obtido da compostagem de esterco bovino e palha de café. Na Tabela 1 são apresentadas as análises dessas matérias orgânicas. Para a obtenção dos extratos aquosos, os materiais orgânicos foram misturados com água numa proporção de 1:1 (água:composto) em recipientes plásticos e incubados, anaerobiamente, sem agitação, a $25^{\circ}\text{C} \pm 2$, por 10 dias. Após a incubação, as suspensões foram filtradas em gaze e obtidos os extratos aquosos.

TABELA 1 – Análise química do vermicomposto e do composto orgânico.

Determinação	Análise	Vermicomposto	Composto Orgânico
Nitrogênio (%)	N	1,86	1,67
Fósforo (P ₂ O ₅) (%)	água	1,74	0,77
(P ₂ O ₅) (%)	ácido cítrico	2,02	0,20
(P ₂ O ₅) (%)	citrate + água	2,57	1,54
(P ₂ O ₅) (%)	total	3,16	2,14
Potássio (%)	K ₂ O	0,24	0,26
Cálcio (%)	Ca	1,60	1,20
Magnésio (%)	Mg	0,48	0,48
Enxofre (%)	S	0,69	0,82
Ferro (ppm)	Fe	4.175	27.375
Manganês (ppm)	Mn	215	245
Cobre (ppm)	Cu	17	27
Zinco (ppm)	Zn	50	70
Boro (%)	B	0,13	0,10
Sódio (%)	Na	0,13	0,16
Umidade (%)	U	28,12	23,80
Matéria Orgânica (%)	MO	78,68	53,12
Relação C/N	C/N	24,59	18,49
pH	1:2,5	6,7	6,2

Na primeira parte do estudo, foram testados os extratos aquosos de vermicomposto e composto orgânico nas concentrações de 0, 10, 25 e 50%, sendo o fenarimol (20µl/l) utilizado como fungicida-padrão, sobre o controle do oídio em abobrinha. Plantas de abobrinha, cultivar caserta, com aproximadamente 3 folhas verdadeiras, desenvolvidas na ausência de inóculo de *Sphaerotheca fuliginea*, foram transferidas para casa-de-vegetação com alto potencial de inóculo do patógeno e pulverizadas com os extratos, semanalmente até o ponto de escorrimento. O alto potencial de inóculo foi obtido colocando-se plantas altamente infestadas com oídio próximo aos ventiladores da casa-de-vegetação. As pulverizações foram realizadas com a ajuda de uma pistola de pintura (pressão de 10 lb/pol²). As avaliações foram realizadas determinando-se a porcentagem de folhas lesionadas, a porcentagem de área foliar lesionada e a porcentagem de folhas mortas, a partir da segunda pulverização.

Num segundo ensaio, os extratos aquosos de vermicomposto e composto orgânico foram testados nas concentrações de 0, 10, 25 e 50% sobre o controle do oídio em abobrinha, mas com pulverizações realizadas 2 vezes por semana, durante todo o ciclo da cultura. Uma vez por semana foram determinadas a porcentagem de folhas lesionadas, a porcentagem de área foliar lesionada e a porcentagem de folhas mortas, a partir da quarta pulverização.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 5 repetições, nos 2 ensaios. Os valores obtidos serviram de base para o cálculo

da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), proposta por Shaner & Finney (1977), utilizando o programa AVACPD (Torres & Ventura, 1991). Para cada uma das variáveis, foi realizada análise de variância e a comparação das médias pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

No primeiro ensaio, em que as plantas foram pulverizadas uma vez por semana, verificou-se que os extratos aquosos de vermicomposto e composto orgânico, nas concentrações testadas, não mostraram efeito significativo quanto à porcentagem de área foliar coberta pelo patógeno/folha e por folha lesionada e quanto à incidência da doença em relação à testemunha. Por outro lado, o fenarimol, fungicida utilizado como padrão, foi eficiente em todas as variáveis estimadas no controle do oídio (Tabela 2). No segundo ensaio, em que as plantas foram pulverizadas duas vezes por semana, os extratos aquosos na concentração de 50% proporcionaram um efeito significativo quanto à redução da severidade da doença (Tabela 3). Quanto à porcentagem de área foliar coberta por *Sphaerotheca fuliginea* por folha lesionada e por folha, o extrato aquoso de vermicomposto diferiu significativamente da testemunha. Por outro lado, o extrato aquoso de composto orgânico teve efeito significativo na porcentagem de área foliar coberta por *Sphaerotheca fuliginea* por folha. O controle obtido pelo fenarimol foi superior aos obtidos pelos extratos nos dois extratos. Em relação à incidência da doença, apenas o fungicida fenarimol diferiu dos demais tratamentos (Tabelas 2 e 3).

TABELA 2 – Efeito de extratos aquosos de vermicomposto (EAV) e composto orgânico (EACO) em pulverizações semanais no controle de *Sphaerotheca fuliginea* em abobrinha, de acordo com a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

Tratamento	Por Folha Lesionada	Por Folha	Incidência
Testemunha	111,49 ab	93,68 ab	167,89 a
Fenarimol	13,06 c	7,97 c	116,67 b
EAV 10	105,20 ab	88,17 ab	167,77 a
EAV 25	92,58 b	75,70 b	163,35 a
EAV 50	100,53 b	80,01 b	160,03 a
EACO 10	116,98 a	101,21 a	173,82 a
EACO 25	111,31 ab	89,41 ab	160,35 a

EACO 50 104,26 ab 88,30 ab 169,89 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

TABELA 3 – Efeito da pulverização de extratos aquosos de vermicomposto (EAV) e composto orgânico (EACO) em 2 pulverizações semanais no controle de *Sphaerotheca fuliginea* em abobrinha, de acordo com a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

Tratamento	Por Folha Lesionada	Por Folha	Incidência
Testemunha	107,69 a	93,71 a	173,59 a
Fenarimol	4,94 c	1,64 c	63,07 b
EAV 10	100,21 ab	86,48 ab	172,27 a
EAV 25	95,31 ab	79,37 ab	165,93 a
EAV 50	89,29 b	73,31 b	163,27 a
EACO 10	103,89 ab	87,43 ab	168,46 a
EACO 25	104,41 ab	86,66 ab	166,01 a
EACO 50	94,55 ab	77,20 b	164,07 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Resultados similares foram encontrados por Nechet et al. (1998), utilizando extratos aquosos de esterco de ave, bovino e suíno, quando esses extratos foram pulverizados uma vez por semana. Entretanto, Tratch (1996) obteve controle do oídio da abobrinha com biofertilizante, e o controle foi diretamente proporcional à concentração pulverizada. A baixa efetividade dos extratos verificada dos extratos verificada no ensaio pode ser devida às próprias características das matérias orgânicas utilizadas na sua preparação, que se apresentavam estáveis e, portanto, com baixa atividade microbiana (Kiehl, 1998).

Pelos dados obtidos, supõe-se que a comunidade microbiana presente nos extratos aquosos de vermicomposto e composto orgânico não foi capaz de sobreviver nas condições nas quais os ensaios foram montados ou que as matérias orgânicas, por serem

estáveis, não propiciaram condições adequadas para a multiplicação dos microrganismos, sendo, portanto, insuficientes para o controle. Segundo Bettiol (1997), microrganismos de outros habitats são menos adaptados a viver por longo período no filoplano e, conseqüentemente, há necessidade de serem reaplicados mais freqüentemente na superfície foliar. Inclusive, no ensaio com pulverização duas vezes por semana, o controle do oídio foi melhor. O autor ressalta ainda que o controle de doenças no filoplano é dificultado pelas grandes variações que ocorrem nesse ambiente, como temperatura e umidade, que influenciam na sobrevivência da população microbiana existente no filoplano. Elad & Shtienberg (1994) obtiveram um controle parcial de oídio em folhas de tomate com extratos aquosos de compostos fermentados de origem animal (esterco de ave e cama de esterco de ave) e vegetal (bagaço de uva).

Quanto à porcentagem de folhas mortas, no geral, folhas mortas no tratamento fungicida, já que esse verificou-se que os extratos não diferiram da proporcionou um melhor controle do oídio (Tabelas 4 e testemunha, ocorrendo uma menor porcentagem de 5).

TABELA 4 – Efeito de extratos aquosos de vermicomposto (EAV) e composto orgânico (EACO) em pulverizações semanais na porcentagem de folhas mortas, visando ao controle de oídio (*Sphaerotheca fuliginea*) em abobrinha.

Tratamento	2 ^ª Avaliação	3 ^ª Avaliação
Testemunha	5,91 bc ¹	39,23 a ¹
Fenarimol	1,19 c	22,92 a
EAV 10%	9,63 abc	32,87 a
EAV 25%	18,61 a	35,86 a
EAV 50%	9,89 ab	31,15 a
EACO 10%	7,83 abc	39,59 a
EACO 25%	11,46 ab	34,32 a
EACO 50%	15,54 ab	38,96 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. Para a análise estatística, os dados foram transformados em arc seno $\sqrt{x + 0,5/100}$.

TABELA 5 – Efeito da pulverização de extratos aquosos de vermicomposto (EAV) e composto orgânico (EACO) em 2 pulverizações semanais na porcentagem de folhas mortas, visando ao controle de oídio (*Sphaerotheca fuliginea*) em abobrinha.

Tratamento	2 ^ª Avaliação	3 ^ª Avaliação
Testemunha	10,63 a ¹	30,69 a ¹
Fenarimol	1,28 b	14,21 b
EAV 10%	17,43 a	34,12 a
EAV 25%	10,43 a	27,97 ab
EAV 50%	9,80 ab	29,93 a
EACO 10%	12,89 a	29,95 a
EACO 25%	13,20 a	32,92 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. Para a análise estatística, os dados foram transformados em arc seno $\sqrt{x + 0,5/100}$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BETTIOL, W. Biocontrole na filosfera: problemas e perspectivas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.5, p.59-97, 1997.
- ELAD, Y.; SHTIENBERG, D. Effect of compost water extracts on grey mould (*Botrytis cinerea*). **Crop Protection**, Oxford, v.13, n. 2, p.109-114, Mar. 1994.
- KIEHL, E.J. **Manual de compostagem**: maturação e qualidade do composto. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1998. 171 p.
- McQUILKEN, M.P.; WHIPPS, J.M.; LYNCH, J.M. Effects of water extracts of a compostal manure - straw mixtures on the plant pathogen *Botrytis cinerea*. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**, Oxford, v.10, n.1, p.20-26, 1994.
- NECHET, K.L.; HALFELD VIEIRA, B.A.; NAKASONE, A.K.; KIMURA, M.K.; TAVARES, L.A.; BETTIOL, W. Efeito de extratos aquosos de compostos orgânicos sobre o oídio da abobrinha. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.23, p.262, 1998. Resumo.
- SHANER, G.; FINNEY, R. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow - mildewing resistance in Knox Wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v.67, n.8, p.1051-1056, Aug. 1977.
- TORRES, J.C.; VENTURA, J.A. AVACPD: um programa para calcular a área e o volume abaixo da curva de progresso da doença. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.16, p.8, 1991. Resumo.
- TRATCH, R. **Efeito de biofertilizantes sobre fungos fitopatogênicos**. 1996. 60 f. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- WELTZIEN, H.C. Biocontrol of foliar fungal diseases with compost extracts. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Netherlands, v.27, p.439-446, 1989.
- WELTZIEN, H.C.; KETTERER, N. Control of downy mildew, *Plasmopara viticola* (de Bary) Berlese et de Toni, on grapevines leaves through water extracts from composted organic wastes. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v.116, n.1, p.186-188, Jan. 1986.
- YOHALEM, D.S.; NORDHEIM, E.V.; ANDREWS, J.H. The effect of water extracts of spent mushroom compost on apple scab in the field. **Phytopathology**, St. Paul, v.86, n.9, p.914-922, Sept. 1996.