

## TRATAMENTOS ALTERNATIVOS PARA CONTROLE DO MÍLDIO NA CULTURA DO PEPINO E SEUS EFEITOS NA CAPACIDADE PRODUTIVA DAS PLANTAS

**Leônidas L. Belan<sup>1</sup>; Amilton J. Pereira<sup>1</sup>; Márcio J. Vieira de Oliveira<sup>1</sup>; Dimmy H.S.G. Barbosa<sup>1</sup>; Wanderson B. Moraes<sup>2</sup>; Lilianne G. da Silva<sup>1</sup>; Waldir C. Jesus Junior<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>UFES/ Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Alegre-ES, Caixa Postal 16, CEP 29500-000.  
E-mail: leonidas\_agronomia@yahoo.com.br

<sup>2</sup>CCA-UFES/Departamento de Produção Vegetal, Alegre-ES, Caixa Postal 16, CEP 29500-000.

**Resumo** – Avaliou-se a eficiência de diferentes controles alternativos para o míldio do pepino. O presente estudo foi conduzido em um campo de produção de hortaliças de agricultores do município de Alegre – ES. O experimento foi disposto em DIC com quatro repetições, onde cada parcela foi composta de cinco plantas, sendo avaliadas as três plantas centrais. Foram avaliados 11 tratamentos, através da severidade média da doença em quatro folhas definitivas das plantas, e da capacidade produtiva das plantas nos diferentes tratamentos. Em termos de eficiência no controle da doença, os tratamentos se apresentam na seguinte ordem: Fosfito de Cobre; Enxofre; Fungicida Cúprico; Nim; Acibenzolar-S-metil; Própolis; Urina de Vaca; Água; Leite *in natura*; Testemunha e Silicato de Potássio. O tratamento com fosfito proporcionou menor severidade da doença, o que correlaciona com maior número de frutos comerciais e maior número de frutos pequenos. As plantas não pulverizadas apresentaram maior severidade da doença.

**Palavras-chave:** Controle alternativo; Míldio; pepino; fosfito.

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

### Introdução

A cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.) tem crescido de importância entre as hortaliças, sendo muito apreciado e consumido em todo o Brasil. É uma espécie não adaptada ao cultivo sob baixas temperaturas, sendo o desenvolvimento da planta favorecida por temperaturas superiores a 20°C, mas podendo ser cultivados, nas regiões de temperaturas amenas, onde não ocorra frio nem geadas (LOWER; EDWARDS, 1986).

O míldio, causado pelo oomycete *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. E Curt.) Rostow é uma das doenças foliares mais destrutivas da cultura (AFIFI; SAHAR, 2009), sendo amplamente distribuída em todo o mundo, tanto em cultivos de campo aberto quanto em cultivo protegido (PALTÍ; COHEN, 1980; REIS, 2007). Trata-se de uma doença de comportamento explosivo, que sob condições de umidade relativa elevada e água livre nas folhas, pode reduzir, sensivelmente, a área foliar e, conseqüentemente provocar danos significativos à produção (KUROZAWA; PAVAN, 1997). Resultados mostraram que o período de incubação da doença gira em torno de cinco dias, sendo que 90% das lesões apareceram nos primeiros três dias e 10% de lesões nos últimos dois dias (XIANDE et al, 2010).

Plantas não pulverizadas, além da baixa capacidade produtiva, desfolham-se rapidamente (CARDOSO et al, 2002), e a exposição dos frutos à intensa radiação solar certamente produz queima na epiderme e alterações bioquímicas que podem produzir efeitos deletérios à qualidade dos frutos. Logo, tal doença pode reduzir a produtividade, qualidade dos frutos e período de colheita. No Egito, os prejuízos causados pelo míldio na cultura do pepino variam entre 30-80% do rendimento de frutos quando o percentual de infecção atinge de 50-100% (EL-SHORAKY, 1992; AFIFI; SAHAR, 2009).

As medidas de controle recomendadas referem-se à utilização de cultivares resistentes, plantios novos distantes de plantios contaminados, redução da umidade das folhas, aplicação preventiva dos fungicidas metalaxyl, mancozeb e chlorotalonil. A eficácia de fungicidas protetores, entretanto, é reduzida em cultivares muito suscetíveis, sob alta pressão de inóculo e em condições meteorológicas favoráveis ao patógeno (THOMAS, 1998). O controle efetivo pelo plantio de variedades resistentes não é possível em muitos casos e problemas de gestão do controle químico têm sido agravados pelo surgimento de variantes resistentes/tolerante aos fungicidas (PORTZ et al., 2008). Além disso, a crescente demanda pública por produtos saudáveis com ausência de resíduos de agroquímicos, e o

despertar da sociedade pela preservação do meio ambiente, tem propiciado uma necessidade urgente de métodos de controle alternativos. A utilização de produtos naturais na proteção de plantas, e de mecanismos bióticos ou abióticos de indução de resistência em plantas, tem ganhado cada vez mais importância, principalmente dentro de um programa unificado de Manejo Integrado. Diante disso, o estudo foi realizado para avaliar a eficiência de diferentes controles alternativos para o míldio do pepino em condições de campo.

## Metodologia

O presente estudo foi conduzido em um campo de produção de hortaliças de agricultores do município de Alegre – ES. O experimento foi disposto em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, onde cada parcela foi composta de cinco plantas, sendo avaliadas as três plantas centrais.

O espaçamento utilizado foi de dois metros entre linhas e um metro entre plantas onde foram deixadas duas plantas/cova. Em torno da área do experimento foi construída uma bordadura utilizando-se mudas de pepino da variedade Caipira produzidas em bandejas de 128 células. Práticas de manejo como irrigação, adubações, calagem e controle de pragas já adotadas rotineiramente pelos produtores foram mantidas, ressaltando-se a irrigação por aspersão, o que proporciona condições favoráveis ao patógeno.

Os tratamentos avaliados foram: Oxicloreto de cobre (Recob® - 2 g/L), Enxofre (Kumulus® a 4,0 g/L); Fosfito de Cobre (Fulland® a 0,20%), Acibenzolar-S-metil (Bion® a 0,05 g/L), Silicato de potássio quelatizado (Chelal-Si a 2%), Extrato de Própolis (8%), Extrato comercial a base de Nim (Nim-I-Go a 1%), Leite cru (8%), Urina de Vaca (30%), Água, Testemunha (Plantas não pulverizadas).

Para efeito de comparação, os tratamentos receberam as seguintes denominações explícitas na Tabela 01.

Tabela 1 – Denominações dadas aos tratamentos.

TRATAMENTOS	
1	Fungicida Cúprico
2	Enxofre
3	Fosfito de Cobre
4	Acibenzolar-S-metil
5	Silicato de Potássio
6	Própolis
7	Nim
8	Leite <i>in natura</i>
9	Urina de Vaca
10	Água
11	Testemunha

Ressalta-se que o extrato alcoólico de própolis foi preparado no laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), na proporção de 30% da própolis bruta proveniente da Zona da Mata Mineira, em álcool a 70° GL. A mistura foi acondicionada em recipiente fechado e mantida a temperatura ambiente com agitação diária. Decorridos 30 dias o extrato foi filtrado em papel filtro.

As aplicações dos tratamentos se iniciaram 25 dias após o semeio, sendo realizadas três aplicações dos tratamentos com intervalos de 15 dias entre aplicações, realizadas com pulverizador manual com capacidade para 2 litros de solução, até o ponto de escorrimento. A inoculação do patógeno se deu de forma natural.

A avaliação constituiu da quantificação da severidade da doença em quatro folhas definitivas das plantas, que foi determinada com base na escala diagramática para determinação da severidade do oídio em cucurbitáceas, expressa em porcentagem da área foliar atacada (AZEVEDO, 1999). Com base nessas avaliações, obteve-se a severidade média da doença para cada um dos tratamentos.

Avaliou-se também a produção (Número de frutos comerciais/planta) em cada tratamento. No entanto, após a ocorrência da epidemia da doença, avaliou-se o número de frutos pequenos (>2 cm de comprimento), indicando a produção potencial das plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software SAEG versão 9.1.

## Resultados

O tratamento 3 proporcionou menor severidade da doença, o que correlaciona com maior número de frutos comerciais e maior número de frutos pequenos (Figura 1 e 2 e 3).

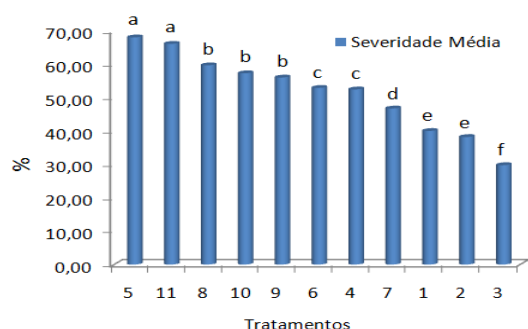


Figura 1 – Severidade média do míldio em folhas definitivas das plantas de pepino tratadas para o controle da doença. Colunas com a mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

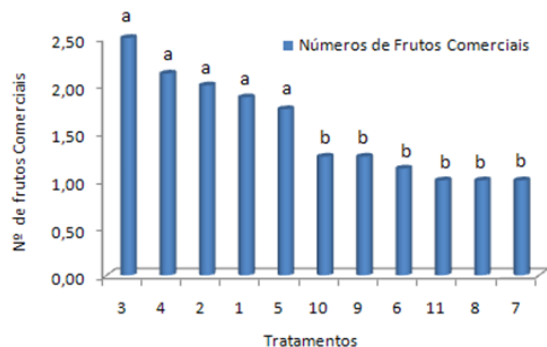


Figura 2 – Número de frutos comerciais colhidos nas plantas de pepino tratadas para o controle da doença. Colunas com a mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

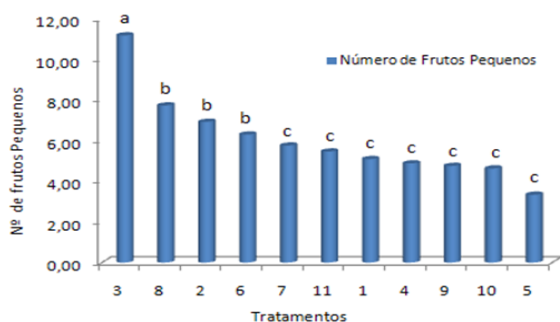


Figura 3 – Número de frutos pequenos das plantas de pepino tratadas para o controle da doença. Colunas com a mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Observando-se a Figura 1, verifica-se que os tratamentos 5 e 11 apresentaram maior severidade da doença, no entanto, o comportamento das plantas do tratamento 11 correlaciona com menor número de frutos

comerciais e menor número de frutos pequenos (Figura 2 e 3).

Da mesma forma que o tratamento 3, as plantas do tratamento 2 apresentaram maiores números de frutos comerciais e considerável número de frutos pequenos.

### Discussão

Produtos contendo nutrientes como os fosfitos vêm sendo utilizados no controle de doenças de plantas, inclusive de fruteiras de clima temperado (SAUTTER et al., 2008). No entanto, os resultados deste estudo vêm afirmar que fosfitos são eficientes no controle de doenças das cucurbitáceas, neste caso o míldio do pepino.

Observando-se os resultados obtidos para o tratamento 3, verifica-se que possibilitou a menor severidade da doença nas quatro folhas definitivas das plantas, ou seja, nas folhas onde o patógeno tem maior capacidade de infecção (XIANDE et al., 2010). Os fosfitos, além de ativar o sistema de defesa das plantas, atuam diretamente sobre o patógeno (JACKSON et al., 2000). Resultados semelhantes foram observados por Peruch et al. (2007), que verificaram redução de 71% da área abaixo da curva de progresso do míldio em folhas de videira ao usar o fosfito de potássio.

Em se tratando do número de frutos, pequenos ou comerciais, observa-se que o tratamento 3 proporcionou maiores produções. Tal fato relaciona-se não apenas com a menor severidade da doença, mas também com o efeito nutricional que este tratamento proporciona as plantas. Apesar de serem considerados adubos, os fosfitos, devido a sua incompleta oxidação, apresentam maior solubilidade e absorção (LOVATT; MIKKELSEN, 2006; PERUCH; BRUNA, 2008). Em estudos com videira Pereira et al., (2010) concluíram que em geral os fosfitos, em todas as doses utilizadas, proporcionaram maiores pesos médios das bagas, superiores aos dos tratamentos com Bion e à testemunha

Em relação ao tratamento 11 (testemunhas), onde as plantas não receberam nenhum produto para o controle da doença, é possível confirmar a agressividade do patógeno. Observa-se que as plantas apresentaram em média 66,13% de severidade da doença, e conseqüentemente reduzida produção de frutos. Vários trabalhos descrevem resultados semelhantes aos obtidos neste estudo. Segundo Afifi e Sahar (2009), míldio das cucurbitáceas causado por *Pseudoperonospora cubensis* é uma das doenças mais sérias para a cultura do pepino no Egito, causando perdas significativas no rendimento e na qualidade dos frutos. Segundo El-Shoraky (1992) perdas causadas pelo míldio do pepino podem alcançar de 30-80% da produção quando a

severidade da infecção alcança de 50-100% durante períodos frescos e úmidos.

### Conclusões

1 – Em termos de eficiência no controle da doença, os tratamentos se apresentam na seguinte ordem: Fosfito de Cobre; Enxofre; Fungicida Cúprico; Nim; Acibenzolar-S-metil; Própolis; Urina de Vaca; Água; Leite *in natura*; Testemunha e Silicato de Potássio.

2 - O Fosfito de Cobre (Fulland® a 0,20%) proporcionou menor severidade da doença e maior produção de frutos.

3 - As plantas não pulverizadas apresentaram maior severidade da doença.

### Referências

- AFIFI, M.A.; SAHAR, A.M.Z. Controlling cucumber downy mildew using some egyptian medicinal plant extracts under field conditions. Anais. 9<sup>th</sup> International Conference On Plant Diseases Tours. França. 2009.

- AZEVEDO, L.A.S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. UNESP. Jaboticabal – SP. 1998.

- CARDOSO, J.E., SANTOS, A.A.; VIDAL, J.C. Efeito do míldio na concentração de sólidos solúveis em frutos do meloeiro. **Fitopatologia Brasileira**. v.27, p.378-383. 2002.

- EL-SHORAKY, S., Studies on some cucumber diseases in Egypt. Dissertação de Mestrado, Fac. Of Agric. Tanta Univ., 79p. 1992.

- JACKSON, T.J.; BURGESS, T.; COLQUHOUN, I.; HARDY, G.E.S.T.J. Action of the fungicide hosphite on Eucalyptus marginata inoculated with Phytophthora cinnamomi. **Plant Pathology**, v.49, p.147-154, 2000.

- KUROZAWA, C.; PAVAN, M.A. **Doenças das cucurbitáceas**. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMNI FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A. M. (ED.). Manual de fitopatologia: v.2: Doenças das plantas cultivadas. São Paulo: CERES, p.325-337, 1997.

- LOVATT, C.J.; MIKKELSEN, R.L. Phosphite fertilizers: what are they? Can you use them? What can they do? **Better Crops**, Norcross, v.90, n.4, p.11-13, 2006.

- LOWER, R.L.; EDWARDS, M.D. **Cucumber breeding**. In: BASSET, M.J. (Ed.) Breeding vegetable crops. Westport: Avi Publishing, cap.5, p.173-207, 1986.

- PALTÍ, J.; COHEN, Y. Downy mildew of cucurbits: the fungus and its hosts, distribution, epidemiology and control. **Phytoparasitica**. v.8, p.109-47, 1980.

- PEREIRA, V.F.; RESENDE, M.L.V.; MONTEIRO, A.C.A.; RIBEIRO JÚNIOR, P.M.; REGINA, M.A.; MEDEIROS, F.C.L. Produtos alternativos na proteção da videira contra o míldio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.45, n.1, p.25-31, jan. 2010.

- PERUCH, L.A.M.; BRUNA, E.D. Relação entre doses de calda bordalesa e de fosfito potássico na intensidade do míldio e na produtividade da videira cv. 'Goethe'. **Ciência Rural**, v.38, n.9, dez, 2008.

- PERUCH, L.A.M.; MEDEIROS, A.M.; STADINIK, M. Biomassa cítrica, extrato de algas, calda bordalesa e fosfitos no controle do míldio da videira, cv. Niágara Branca. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.6, p.143-148, 2007.

- PORTZ, D.; KOCH, E.; SLUSARENKO, A.J. Effects of garlic (*Allium sativum*) juice containing allicin on Phytophthora infestans and downy mildew of cucumber caused by *Pseudoperonospora cubensis*. **Eur J Plant Pathol**. v. 122, p.197-206. 2008.

- REIS, A. **Míldio das Cucurbitáceas**. Comunicado Técnico. Embrapa Hortaliças. Brasília – DF. 2007.

- SAEG Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

- SAUTTER, C.K.; STORCK, L.; RIZZATI, M.R.; MALLMANN, C.A.; BRACKMANN, A. Síntese de trans-resveratrol e controle de podridão em maçãs com uso de elicitores em pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.1097-1103, 2008.

- THOMAS, C.E. Downy Mildew. In: Zitter, T.A., Hopkins D.L.; Thomas C.E. (Eds.). **Compendium of cucurbit diseases**. St. Paul - PS- Press. p. 25-25. 1998.

- XIANDE, D.; XINGLONG, H.; SONG, X.; ZHICHENG, L.; XINDONG, Y. Epidemic Trend of *Pseudoperonospora cubensis* in Cucumbers:

XIV INIC

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica

X EPG

Encontro Latino Americano  
de Pós Graduação

IV INIC Jr

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica Júnior

Symptom of disease, Leaf Position, Disease Resistance Capacity, and Spatial Distribution of Scattered Zoosporangia. **Journal of Northeast Forestry University**. v.38; n.4, p. 107-109. 2010.