

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE CONTROLES ALTERNATIVOS PARA O MÍLDIO DO PEPINO EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Leônidas L. Belan¹; Amilton J. Pereira¹; Márcio J. Vieira de Oliveira¹; Dimmy H.S.G. Barbosa¹; Wanderson B. Moraes², Fábio R. Alves¹; Waldir C. Jesus Junior¹.

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

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

Resumo - Considerando-se os efeitos indesejados do controle químico de doenças de hortaliças e a constante necessidade por parte dos agricultores quanto a estratégias de manejo do míldio do pepino, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de produtos alternativos para a prevenção e controle dessa doença. O experimento foi disposto em DIC com quatro repetições, onde cada parcela era composta de cinco plantas, sendo avaliadas as três plantas centrais. Foram avaliados 11 tratamentos, através da contagem visual do número de lesões na terceira e na quarta folhas definitivas das plantas e do percentual de folhas mortas pela doença. Nenhum dos tratamentos apresentou alta eficiência no controle do míldio. Os tratamentos com enxofre e com óleo de nim melhor reduziram o número de lesões da doença, e da mesma forma que o tratamento com fosfito, possibilitaram menor desfolha das plantas. O enxofre, o fosfito de cobre e o Extrato comercial a base de nim se mostraram eficientes para fazer parte de um programa de Produção Integrada de pepino.

Palavras-chave: Controle alternativo; *Pseudoperonospora cubensis*; fosfito; pepino.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

No Brasil o cultivo do pepino (*Cucumis sativus* L.) se dá em pequenas áreas e a produção é destinada ao abastecimento do mercado interno, sendo as quantidades exportadas inexpressivas (FONTES; LIMA, 1993). O rendimento do pepino cultivado a campo no Brasil é ainda muito reduzido, sendo que diversas doenças têm sido registradas na literatura contribuindo para tal fato. O míldio, cujo agente causal é *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. E Curt.) Rostow é uma doença bastante comum em cucurbitáceas e mais problemática nas épocas úmidas e de temperaturas amenas (AFIFI; SAHAR, 2009), tem causado grandes perdas em lavouras de pepinos, melões e melancias ao redor do mundo (SARRIS et al. 2009). Ocorre em todas as regiões do Brasil onde se cultivam abóboras, morangas, melão, melancia e pepino; seja em cultivos de campo ou em ambiente protegido; sendo mais importante nas regiões Sul e Sudeste (KUROSZAWA; PAVAN, 1997).

Sob condições ambientais muito favoráveis, que corresponde a temperaturas de 15 a 22 °C e alta umidade relativa, o ciclo da doença pode ser completado em até quatro dias (ZITTER et al. 1996; REIS, 2007), provocando desfolha, redução na produção e na qualidade dos frutos. Além do período de molhamento foliar essencial

para a infecção, os fatores que determinam o progresso da doença são: taxa de crescimento da folha e da idade fisiológica do hospedeiro; de inóculo primário disponível, luz e interação entre os fatores (PALTI; COHEN, 1980).

Seleção e implantação de cultivares resistentes, e a aplicação de fungicidas são os principais métodos de manejo da doença. Infelizmente, estas estratégias têm sido comprometidas pelo elevado potencial evolucionário de *P. cubensis*, que resultou na ineficácia de resistência do hospedeiro e o desenvolvimento de resistência a fungicidas (URBAN; LEBEDA, 2006; KANETIS et al. 2010). Além de aumentar os custos de produção, e dos riscos e desvantagens já citadas para a utilização do controle químico, para a maioria das cucurbitáceas cultivadas não existem muitos fungicidas registrados no MAPA (ZITTER et al., 1996, AGROFIT, 2010).

Em vista dos efeitos indesejados do controle químicos e o fato da cultura do pepino apresentar colheita contínua e prolongada, isso tudo exige mudanças nas estratégias de controle de doenças para encontrar alternativas adequadas como substitutos de fungicidas sintéticos. Considerando todos esses fatores, o objetivo deste trabalho foi avaliar produtos alternativos para a prevenção e controle do Míldio do pepino.

Metodologia

O estudo foi conduzido em uma área no setor de Olericultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES – Campus de Alegre), utilizada para o cultivo de hortaliças diversas, entre elas pepino e outras cucurbitáceas. O espaçamento utilizado foi de dois metros entre linhas e um metro entre plantas (2x1 m), e o experimento disposto segundo delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Cada parcela era composta de cinco plantas, sendo avaliadas as três plantas centrais.

Foram semeadas três sementes/cova de pepino tipo caipira, sendo deixadas duas plantas/cova. A bordadura foi construída com antecedência ao semeio, através de mudas de pepino da variedade Caipira produzidas em bandejas de 128 células. Práticas de manejo (irrigação, adubação e calagem e controle de pragas) já adotadas pelos produtores foram mantidas.

Os tratamentos avaliados quanto ao controle e prevenção da doença foram: Oxiclreto 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 alcoólico 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). O extrato alcoólico de própolis utilizado foi preparado a 30% de própolis bruta proveniente da Zona da Mata Mineira, município de São Francisco do Glória.

Neste estudo, os referidos tratamentos receberam as seguintes denominações explícitas na tabela 01.

Tabela 1 – Denominações dadas aos tratamentos neste estudo.

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

Foram realizadas três aplicações dos tratamentos com intervalos de 15 dias entre aplicações, sendo a primeira 22 dias após o semeio. As aplicações foram realizadas com auxílio de pulverizador manual com capacidade de 2 litros, até o ponto de escorrimento. A inoculação do patógeno se deu de forma natural.

A primeira avaliação do efeito dos tratamentos foi realizada dez dias após a detecção da doença nas plantas. Realizou-se uma contagem visual do número de lesões na terceira e na quarta folhas definitivas das plantas. Dez dias após a primeira avaliação, foi avaliado o percentual de folhas mortas.

Os dados de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação durante a condução do experimento foram monitorados e coletados em uma estação meteorológica automática localizada próxima ao local. 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

Nenhum dos tratamentos apresentou alta eficiência no controle da doença. As plantas dos tratamentos 2 e 7 melhor reduziram o número de lesões do míldio, e da mesma forma que o tratamento 3 possibilitaram menor desfolha das plantas (Figura 1 e 2).

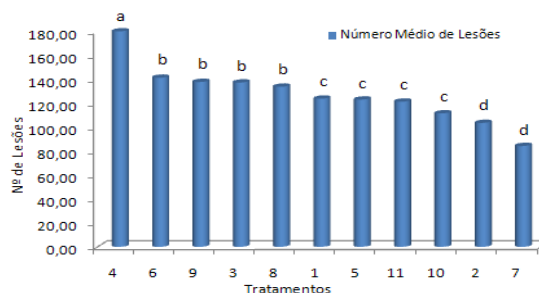


Figura 1 – Número Médio de lesões nas Folhas definitivas 3 e 4 de plantas de pepino tratadas para o controle do míldio. Colunas com a mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

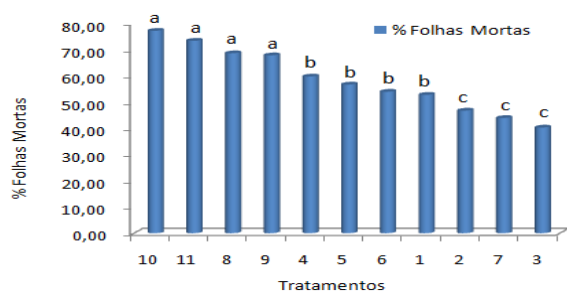


Figura 2 – Percentual de folhas mortas nas plantas de pepino tratadas para o controle do míldio. Colunas com a mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

O Tratamento 4 apresentou maior média do número de lesões nas folhas analisadas, no entanto, este mesmo tratamento não sofreu desfolha tão intensa após a epidemia da doença (Figura 01 e 02). Observa-se que, da mesma forma, as plantas do tratamento 3 apresentaram o menor índice de desfolha, apesar de terem apresentado considerável número de lesões da doença.

Semelhantemente ao tratamento 11 (Plantas não pulverizadas), o tratamento 10 que recebeu apenas água apresentou o maior percentual de desfolha, apesar do número razoavelmente baixo de lesões.

Quanto ao crescimento das plantas, observa-se que apenas o tratamento 9 constituído pela urina de vaca se diferiu da testemunha proporcionando maior crescimento das plantas em relação às plantas não pulverizadas (Tabela 2).

Tabela 2 – Comprimento médio (Cm) de plantas de pepino tratadas com diferentes produtos para o controle do míldio.

TRATAMENTO	COMPRIMENTO (Cm) *
9	149.94 a
6	146.42 ab
2	145.75 ab
1	140.46 ab
8	139.38 ab
3	138.29 ab
10	136.83 ab
4	134.33 ab
5	133.25 ab
7	129.96 ab
11	112.61 b

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As médias das temperaturas máximas e mínimas durante a condução do experimento foram, respectivamente, de 21,56 e 20,27°C. Já a umidade relativa do ar se manteve alta durante todo tempo, atingindo média das mínimas de 74,45%, sendo a média das máximas de 80,38%. A precipitação total para o período foi de 74,6 mm.

Discussão

Os resultados obtidos neste estudo mostram que nenhum dos tratamentos foi altamente eficiente no controle da doença. No entanto, diante do comportamento explosivo do patógeno já descrito por inúmeros autores (PORTZ et al., 2008; KANETIS et al., 2010) causando destruição de plantações em inúmeras condições ambientais, os resultados desse estudo confirmam a grande dificuldade de manejo dessa doença.

Curtos períodos de tempo com umidade relativa próxima a 100% e temperatura entre 15 e 20°C são condições ambientais ótimas para o desenvolvimento do patógeno, onde o ciclo da doença pode ser completado em até quatro dias (ZITTER et al. 1996; REIS, 2007). Observa-se que as condições climáticas (temperatura, precipitação e umidade relativa do ar) registradas para o período de condução do experimento foram extremamente favoráveis à ocorrência da doença. Outro fato agravante foi o tipo de irrigação utilizada. Em si tratando de irrigação por aspersão, o período de molhamento foliar, essencial para o desenvolvimento do patógeno, é cada vez maior e mais constante. Deve-se ainda considerar o fato de que as chuvas ocorridas no período foram de baixa intensidade e longa duração.

Praticamente não houve diferença entre os tratamentos quanto à influência no crescimento das plantas, onde apenas o tratamento 9 se diferiu das plantas não pulverizadas (Tratamento 11). Considerando que a urina de vaca é fonte de macro e micronutrientes, inclusive de nitrogênio, essencial para o desenvolvimento vegetativo das plantas (BURG; MAYER, 2002) pode-se explicar o maior crescimento das plantas do tratamento 9.

Observando-se o comportamento dos tratamentos 8, 9, 10 e 11 observa-se que estes apresentaram o maior índice de desfolha, sendo que o tratamento 10 recebeu apenas água e o tratamento 11 as plantas não foram pulverizadas. Neste caso, as plantas que receberam apenas água apresentaram maior período de molhamento foliar, ou seja, condições ainda mais favoráveis à ocorrência da doença. Tal fato demonstra que os demais tratamentos apesar de não terem sido

efetivos em impedir o desenvolvimento do patógeno, estes reduziram a severidade da doença, em destaque os tratamentos 2 e 7, que apresentaram o menor número de lesões. Peruch; Bruna (2008) avaliaram a influência de doses da calda bordalesa e do fosfito no controle do míldio e na produtividade da videira. Segundo os autores não houve diferenças na comparação da calda bordalesa com fosfito, nem para as interações entre doses e tratamentos, sendo que a calda bordalesa na dose de 0,4% e o fosfito potássico a 0,2% proporcionaram controle adequado do míldio na cv. 'Goethe'. Os referidos resultados corroboram com os resultados deste estudo, mostrando eficiência dos tratamentos contendo enxofre e fosfito no manejo da doença na cultura do pepino.

Analisando-se o efeito dos diferentes tratamentos, observa-se que os tratamentos 02, 03 e 07, apesar de não impedir o desenvolvimento do patógeno, permitiram que as folhas permanecessem fotossinteticamente ativas por um maior período de tempo. Para a maioria das cucurbitáceas cultivadas, como a melancia, as abóboras e o pepino não existe muitos fungicidas registrados no MAPA (ZITTER et al., 1996; AGROFIT, 2010) e não se tem disponibilidades de cultivares resistentes no comércio brasileiro (REIS, 2007). Algumas práticas culturais também podem auxiliar no controle da doença, tais como evitar plantios próximos de lavouras velhas ou de outras cucurbitáceas, utilização de quebra-ventos e evitar irrigação por aspersão visando diminuir a duração dos períodos de molhamento foliar (KUROZAWA; PAVAN, 1997; ZITTER et al., 1996). Neste caso, o enxofre, o fosfito de cobre e o Extrato comercial a base de nim, utilizados neste estudo, se mostraram eficientes para fazer parte de um programa de Produção Integrada, associados com outras práticas de manejo da doença.

Conclusões

Os tratamentos alternativos avaliados neste estudo não foram altamente eficientes no controle da doença, no entanto o enxofre (Kumulus®), o fosfito de cobre (Fulland®) e o Extrato comercial a base de nim (Nim-I-Go®), se mostraram eficientes para fazer parte de um programa de Produção Integrada de pepino.

Referências

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

- AGROFIT – Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit>. Acesso em: 27 jun 2010.

BURG, I.C. ; MAYER, P.H. **Alternativas Ecológicas para Prevenção e Controle de Pragas e Doenças: caldas, biofertilizantes, fototerapia animal, formicidas, defensivos naturais e sal mineral**, p. 147. 2002.

- BROEK, R.V.D.; IACOVINO, G.D.; PARADELA, A.L.; GALLI, M. A. Controle alternativo de oídio (*Erysiphe cichoracearum*) em quiabeiro (*Hibiscus esculentum*). **Revista Ecosystema**. v.27, n.1,2 jan.– dez. 2002.

- FONTES, R.R.; LIMA, J.A. **Sistema de cultivo convencional**. In: FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. (Ed.) Nutrição e adubação de hortaliças. Piracicaba: POTAFOS. p.281-300. 1993.

- KANETIS, L., HOLMES, G. J.; OJIAMBO, P. S. Survival of *Pseudoperonospora cubensis* sporangia exposed to solar radiation. **Plant Pathology**. v.59, p.313-323, 2010.

- KANETIS, L.; HOLMES, G.J.; OJIAMBO, P.S. Survival of *Pseudoperonospora cubensis* sporangia exposed to solar radiation. **Plant Pathology**. v.59, p.313-323, 2010.

- 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: volume 2: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: CERES, p.325-337, 1997.

- PALTÍ, J.; COHEN, Y. Downy mildew of Cucurbits (*Pseudoperonospora Cubensis*): the Fungus and its hosts, distribution, epidemiology and control. **Phytoparasitica**. v.8, n.2, 1980.

- 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.

- PORTZ, D.; KOCH, E.; SLUSARENKO. A.J. Effects of garlic (*Allium sativum*) juice containing alliin 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.

- SARRIS, P.; ABDELHALIM, M.; KITNER, M., SKANDALIS, N., PANOPOULOS, N., DOULIS, A.; LEBEDA, A. Molecular polymorphisms between populations of *Pseudoperonospora cubensis* from Greece and the Czech Republic and the phytopathological and phylogenetic implications. **Plant Pathology**. v.58, 933–943, 2009.

- URBAN, J.; LEBEDA, A. Fungicide resistance in cucurbit downy mildew – methodological, biological and population aspects. *Annals of Applied Biology* 149, p.63-75, 2006.

- ZITTER, T. A.; HOPKINS, D. L.; THOMAS, C. E. **Compendium of cucurbit diseases**. St. Paul: APS, 1996. 87p.