

## Influência dos Sistemas de Irrigação por Aspersão e Gotejamento na Ocorrência de Oídio em Tomateiro Cultivado em Sistema Orgânico de Produção

*Influence of Sprinkler and Drip Irrigation Systems on Powdery Mildew Incidence in Organic Tomato Production*

BAPTISTA, Mirian Josefina. Embrapa Informação Tecnológica, [josefina@sct.embrapa.br](mailto:josefina@sct.embrapa.br); MAROUELLI, Waldir Aparecido. Embrapa Hortaliças, [waldir@cnph.embrapa.br](mailto:waldir@cnph.embrapa.br); RESENDE, Francisco Vilela. Embrapa Hortaliças, [fresende@cnph.embrapa.br](mailto:fresende@cnph.embrapa.br)

### Resumo

Foi conduzido um experimento na área de pesquisa em produção orgânica da Embrapa Hortaliças, Distrito Federal, para avaliar o efeito da irrigação por aspersão e por gotejamento na incidência de oídio (*Oidiopsis haplophylli* = *Oidiopsis taurica*) em tomateiro produzido em sistema orgânico de produção. Os dados de severidade da doença foram submetidos à comparação de médias e ajustada a curva de progresso da doença em cada tratamento. Os resultados indicaram que a irrigação por gotejamento favoreceu a maior severidade do oídio no tomateiro e que a irrigação por aspersão pode ser utilizada como uma estratégia viável para o controle de oídio em sistemas orgânicos de produção. A produtividade de frutos não foi influenciada pelos tratamentos.

**Palavras-chave:** *Solanum lycopersicum*, *Oidiopsis haplophylli*, *Oidiopsis taurica*, controle de doenças no sistema orgânico.

### Abstract

*A field experiment was carried out at Embrapa Vegetables, Brazil, for assessing the powdery mildew (Oidiopsis haplophylli = O. taurica) severity on organic tomatoes irrigated by sprinkler and drip systems. Disease severity data were submitted to statistical analysis by comparison of means and adjusted the disease progress for each treatment. Disease incidence was significantly higher when crop was drip irrigated. Sprinkler irrigation can be evaluated as a feasible control strategy for powdery mildew in organic tomato production. Fruit yield was not affected by the treatments.*

**Keywords:** *Solanum lycopersicum*, *Oidiopsis haplophylli*, *Oidiopsis taurica*, organic disease management.

### Introdução

A produção de tomate no Brasil é freqüentemente criticada pela utilização excessiva de agrotóxicos (CARNEIRO, 2008). Isto tem feito com que o tomate produzido em sistema orgânico seja muito procurado pelo consumidor. No entanto, existe grande dificuldade de seu cultivo em sistema orgânico devido à sua alta susceptibilidade a doenças (SOUZA, 2003). Para o controle de doenças na agricultura orgânica é recomendada a adoção de diferentes estratégias, como: uso de variedades resistentes, rotação e diversificação de culturas, adubação e nutrição equilibrada das plantas, uso de barreiras ou quebra ventos, uso de plantas atrativas de inimigos naturais, manejo correto da irrigação e uso de água de boa qualidade (DIVER et al., 1999; YOUNIE e LITTERICK 2002). Em acréscimo, o uso da calda bordalesa, para o controle de manchas foliares, e da calda sulfocálcica, para o controle de oídios, são indicados em esquema de aplicação semanal (DIVER et al., 1999). Assim, o uso de produtos alternativos deve ser feito em conjunto e como complemento de medidas preventivas de manejo integrado no sistema orgânico de

produção. Dentre os diversos fatores que favorecem o processo infeccioso das doenças em sistemas orgânicos, a umidade no dossel vegetativo e no solo é um dos mais importantes. Assim, existe forte relação entre a ocorrência de certos tipos de doenças e a forma com que a água é aplicada às plantas via irrigação. Em termos gerais, as doenças da parte aérea são favorecidas pelos sistemas de irrigação por aspersão, enquanto as doenças de solo são favorecidas pelos sistemas superficiais e por gotejamento (LOPES et al., 2006). A irrigação por aspersão favorece condições de elevada umidade na folhagem, podendo aumentar a incidência de doenças da parte aérea, como a mancha-bacteriana e a podridão mole e a requeima do tomate. Por outro lado, Marouelli et al. (2005) verificaram que a incidência de murcha bacteriana em tomateiro irrigado por gotejamento foi consideravelmente maior que na aspersão, enquanto Nischwitz et al. (2004) observaram o aumento da incidência de *Macrophomina phaseolina* em melão com a utilização do gotejamento. Na produção do tomate em sistema orgânico, a irrigação por gotejamento tem sido recomendada em substituição da aspersão por favorecer a economia de água, o aumento da produtividade e da qualidade dos frutos, e a redução na incidência de doenças foliares (DIVER, 1999; KOIKE et al., 2000; SOUZA, 2003). No entanto, existem muitos poucos trabalhos de pesquisa com o objetivo de se avaliar os efeitos de sistemas de irrigação na ocorrência de doenças em sistemas orgânicos de produção e as formas mais indicadas de manejá-los. Com o aumento do cultivo protegido do tomate e o uso da irrigação por gotejamento, doenças como as causadas por oídios passaram a ser importantes para a cultura. Os sintomas iniciam-se por manchas amareladas na face superior da folha que correspondem a um crescimento fúngico pulverulento na face inferior (LOPES e AVILA, 2005). As manchas amarelas podem evoluir para manchas necróticas que podem ser confundidas com lesões causadas por *Alternaria solani*. Em ataque severo, ocorre seca e queima prematura das folhas. O uso de produtos a base de enxofre e de bicarbonato de sódio e da irrigação por aspersão são citados como formas de se controlar a doença em seus estágios iniciais (JOHNSON, 2009). A utilização da aspersão como forma de controle de oídio é, no entanto, relatada como ineficiente por muitos produtores (MACMENAMIN, 2004). Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito dos sistemas de irrigação por aspersão e por gotejamento na intensidade da ocorrência do oídio em tomateiro cultivado em sistema orgânico de produção em campo com alta disseminação do inóculo e em condições climáticas favoráveis à doença.

### Metodologia

O experimento foi realizado na Área de Pesquisa e Produção Orgânica de Hortaliças (APPOH) localizada na Embrapa Hortaliças, Distrito Federal, entre julho e novembro de 2008, época caracteristicamente de baixa pluviosidade na região. Foram avaliados os sistemas de irrigação por aspersão e por gotejamento. As áreas de tomateiro para cada sistema de irrigação foram de 1.380 m<sup>2</sup>. Foi utilizado o híbrido Poliana, de crescimento indeterminado, transplantado em fileiras duplas, 1,6 m x 0,8 m, com 0,5 m entre plantas. Ao redor do experimento foram estabelecidas bordaduras de milho e sorgo forrageiro como barreira de vento e para aumentar a diversidade vegetal. Adicionalmente, as curvas de nível laterais à área experimental foram mantidas com barreiras fixas de quebra-ventos compostas por faixas de girassol mexicano (*Tithonia diversifolia*) e capim elefante (*Panicum maximum*). As plantas de tomate foram tutoradas e conduzidas com uma haste até 1,7 m de altura. Foram feitas duas aplicações de calda bordalesa e de bioinseticida a base de *Bacillus thuringiensis*. Em adubação de pré-plantio foram aplicados e incorporados 200 g de termofosfato e 2,0 kg de cama de matrizes de aviário compostada por metro linear de fileira "simples" de plantas. Aos 55 dias após o transplante, foram aplicados 250 g de composto orgânico por planta, em cobertura. Os demais tratamentos culturais foram realizados conforme o sistema orgânico de produção de tomate adotado na Embrapa Hortaliças. Nos tratamentos por aspersão, foram instalados aspersores de impacto, com bocais de 5 x 8 mm e pressão de serviço de 2,5 kgf cm<sup>-2</sup>, sobre a copa do tomateiro. No gotejamento foi instalado um tubo gotejador, com

## Resumos do VI CBA e II CLAA

emissores a cada 0,2 m, por fileira “simples” de plantas. As irrigações foram realizadas a todo o momento que a tensão de água no solo atingia entre 25 e 40 kPa. Tensiômetros foram instalados a 10 cm da planta/gotejador e a 50% da profundidade radicular efetiva (10 cm no estágio vegetativo e 20 cm no de frutificação). A lâmina de irrigação foi suficiente para repor a umidade do solo. Para avaliação da severidade do oídio, a área irrigada por cada sistema de irrigação foi subdividida em seis parcelas (6 repetições), cada qual com cinco fileiras duplas de plantas com 10 m de comprimento, totalizando 98 m<sup>2</sup>. A severidade do oídio foi avaliada semanalmente em grupos de oito plantas marcadas nas duas fileiras centrais de cada parcela experimental. As avaliações foram feitas no terço inferior das plantas em folhas escolhidas ao acaso. Foram feitas cinco leituras de severidade no período entre o 60<sup>o</sup> e o 90<sup>o</sup> dia após o transplante das mudas, utilizando-se uma escala de notas de 0 a 5, onde: 0 para folhas sem sintomas; 1 para folhas com até 10 lesões amareladas; 2 para folhas com 10 a 50 lesões; 3 para folhas com mais de 50 lesões, 4 para folhas secas; e 5 para planta morta. A nota média das oito plantas em cada repetição foi utilizada para o teste de comparação de médias entre os dois tratamentos (Teste T Student), para o ajuste da curva de progresso da doença no período avaliado e determinação da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

### Resultados e discussões

Verificou-se considerável diferença na intensidade da doença causada por *Oidiopsis haplophylli* (*Leveillula taurica*) entre as plantas irrigadas por gotejamento e por aspersão. A doença se iniciou mais cedo e atingiu maior intensidade nas plantas irrigadas por gotejamento, enquanto seu desenvolvimento foi inibido nas plantas irrigadas por aspersão (Figura 1). A quantidade total de doença na cultura, dada pela AACPD, indica também a maior agressividade da doença nas plantas irrigadas por gotejamento (Figura 2). A ação mecânica das gotas de água danifica as estruturas vegetativas e reprodutivas do fungo, diminuindo o desenvolvimento da doença (LOPES et al., 2006). A produtividade de frutos comercializável (média de 41,1 t ha<sup>-1</sup>) não foi influenciada significativamente ( $p>0,05$ ) pelos sistemas de irrigação avaliados. Apesar de Chartzoulakis e Michelakis (1988) também não terem observado variação da produtividade do tomateiro produzido sob diferentes sistemas de irrigação, os resultados divergem da maioria dos estudos realizados em sistema convencional de produção, onde a produtividade é normalmente maior em cultivos irrigados por gotejamento. A reduzida incidência da doença nas plantas irrigadas por aspersão sugere a possibilidade deste sistema de irrigação ser adotado como método de controle do oídio em sistemas orgânicos de produção de tomate e outras hortaliças, principalmente considerando que os sistemas de irrigação não tiveram efeito sobre a produtividade. A avaliação desta possibilidade assume grande importância na produção orgânica devido aos produtos disponíveis serem pouco eficiente no controle da doença. Assim, o uso da aspersão de forma correta e controlada, integrado ao uso de produtos fitossanitários autorizados, pode auxiliar no manejo da doença no campo.

## Resumos do VI CBA e II CLAA

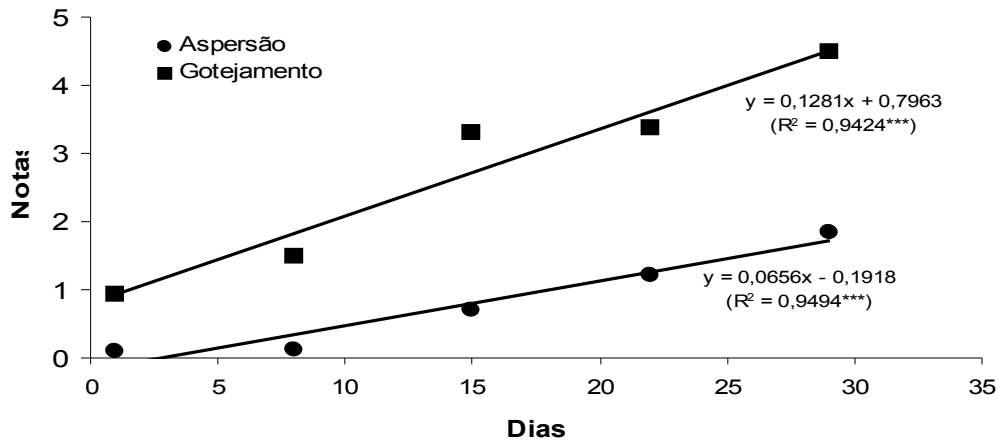


FIGURA 1. Curva de progresso do oídio (*Oidiopsis haplophylli*) em tomateiro cultivado em sistema orgânico com irrigação por gotejamento e aspersão.

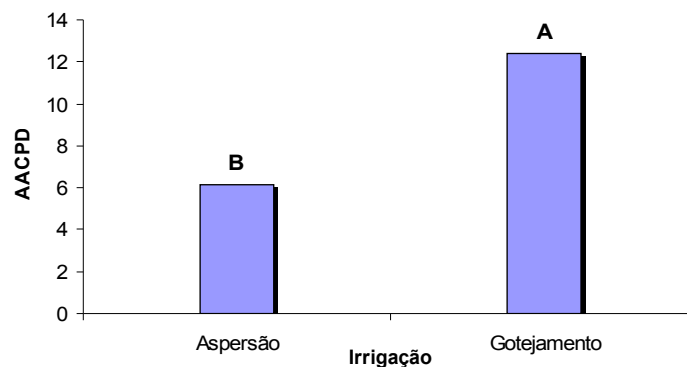


FIGURA 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (*Oidiopsis haplophylli*) em tomateiro cultivado em sistema orgânico com irrigação por gotejamento e aspersão. Barras com letras distintas diferem significativamente pelo teste T Student.

### Conclusões

A irrigação por gotejamento em tomateiro cultivado em sistema orgânico favoreceu alta intensidade do oídio causado por *O. haplophylli*. A irrigação por aspersão reduziu a severidade da doença, representando uma alternativa de controle de oídio em sistemas orgânicos de produção.

### Agradecimentos

Ao CDTOrg-DF e ao CNPq pelo apoio financeiro parcial na condução do trabalho.

### Referências

CARNEIRO, F. *Tomate, morango e alface são produtos com mais resíduos de agrotóxico*. [2008]. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,MUL422341-5598,00.html>>. Acesso em: 23 abr. 2008.

## Resumos do VI CBA e II CLAA

CHARTZOULAKIS, K.S.; MICHELAKIS, N.G. Influence of different irrigation systems on greenhouse tomatoes. *Acta Horticulturae*, The Hague, v. 228, p. 97-104, 1988.

DIVER, S.; KUEPPER, G.; BORN, H. *Organic tomato production*. ATTRA – Appropriate Technology transfer for rural areas, 1999. Disponível em: <http://www.attra.ncat.org>. Acesso em: 20 ago. 2006.

JOHNSON, D.A. *Managing powdery mildew on mint*. Disponível em: <http://classes.plantpath.wsu.edu/dajohn/Mint/files/PowderyMildewMint.doc>. Acesso em: 14 abr. 2009.

KOIKE, S.T. et al, *Plant disease management for organic crops*. [2000]. Disponível em: <http://anrcatalog.ucdavis.edu>. Acesso em: 11 mai. 2008.

LOPES, C.A.; ÁVILA, C.A. *Doenças do tomateiro*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. 151p.

LOPES, C.A.; MAROUELLI, W.A.; CAFÉ FILHO, A.C. Associação da irrigação com doenças de hortaliças. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*, Passo Fundo, v. 14, p. 151-179, 2006.

MAROUELLI, W.A.; LOPES, C.A.; SILVA, W. L. C. Incidência de murcha-bacteriana em tomate para processamento industrial sob irrigação por gotejamento e aspersão. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 23, n. 2, p. 320-323, 2005.

McMENAMIM, H. *Pea growers in Alberta lose their innocence*. Disponível em: <http://www.topcropmanager.com/content/view/872/38/>. Acesso em: 14 abr. 2009.

NISCHWITZ, C.; OLSEN, M.; RASMUSSEN, S. Effect of irrigation type on inoculum density of *Macrophomina phaseolina* in melon fields in Arizona. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v.52, p.133-137, 2004.

SOUZA, J.L. Tomateiro para mesa em sistema orgânico. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 24, n. 219, p.108-120, 2003

YOUNIE, D.; LITTERICK, A. Crop protection in organic farming. *Pesticide Outlook*, Hemel Hempstead, v. 13, n. 4, p. 158-161, 2002.