

## 10688 - Incidência da Murcha Bacteriana em Tomateiro Orgânico sob Diferentes Sistemas de Irrigação, Níveis de Água e Coberturas de Solo

*Incidence of Bacterial Wilt on Organic Tomato under Different Irrigation Systems, Water Depths and Soil Mulches*

CABRAL, Ricardo Nunes<sup>1,3</sup>; MAROUELLI, Waldir Aparecido<sup>2,4</sup>; LAGE, Daniel Anacleto da Costa<sup>1</sup>; LAPIDUS, Guilherme Álvares<sup>1</sup>; CAFÉ FILHO, Adalberto Corrêa<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília, [ricardoct5@gmail.com](mailto:ricardoct5@gmail.com), [danielcostalage@gmail.com](mailto:danielcostalage@gmail.com), [guilapidus@gmail.com](mailto:guilapidus@gmail.com), [cafeilh@unb.br](mailto:cafeilh@unb.br); <sup>2</sup>Embrapa Hortaliças, [waldir@cnph.embrapa.com.br](mailto:waldir@cnph.embrapa.com.br); <sup>3</sup>Bolsista PIBIC-CNPq; <sup>4</sup>Bolsista PQ-CNPq

### Resumo

Avaliou-se a incidência da murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) em tomateiro orgânico cultivado em diferentes sistemas de irrigação, níveis de água e coberturas de solo, nas condições de Brasil Central. Foram testados os seguintes sistemas: gotejamento com duas laterais por fileira de plantas (GO2L); gotejamento com “mulch” de plástico preto (GOM); gotejamento com “mulch” de palhada (GOP); microaspersão “subcopa” (MIC); aspersão acima do dossel (ASP); aspersão acima do dossel com “mulch” de palhada (ASPP); e sulco (SUL). Os níveis de irrigação testados foram: tensão-limite de água no solo de 15/30 kPa (umidade elevada); e tensão de 30/60 kPa (umidade moderada). Os sistemas GOP e ASPP apenas foram avaliados em condição de umidade elevada (Elev) e o SUL para umidade moderada (Mod). As maiores incidências de murcha bacteriana foram observadas nos tratamentos irrigados por SUL e gotejamento, com destaque para GOM-Elev e GO2L-Mod. Os tratamentos ASP e ASPP apresentaram menor incidência de murcha que os demais. Não houve correlação entre lâmina de água aplicada ou número de eventos de irrigação e incidência da doença.

**Palavras-Chave:** *Solanum lycopersicum*, *Ralstonia solanacearum*, agricultura orgânica, doenças de solo, tomate de mesa.

### Abstract

This work reports results of studies on the incidence of tomato bacterial wilt (*Ralstonia solanacearum*) under different irrigation systems, water depths and mulch types. The experiment was carried out on organic tomato, in the conditions prevailing in the Brazilian Mid-West winter planting season. The following systems were studied: drip with two lines per plant line (GO2L); drip with and plastic mulch (GOM); or grass mulch (GOP); microsprinkler below plant canopy (MIC); sprinkler above plant canopy (ASP); sprinkler above plant canopy with corn mulch (ASPP); and furrow (FUR). Two soil moisture conditions were evaluated: tension threshold from 15-30 kPa (high moisture); and tension from 30-60 kPa (moderate moisture). GOP and ASPP systems were irrigated only at high moisture (Elev), while SUL was irrigated only at the moderate level (Mod). Largest incidences of bacterial wilt were observed in the furrow and drip treatments, especially on GOM-Elev and GO2L-Mod. Lowest incidences were recorded at the ASP and ASPP treatments. No significant correlation was found between wilt incidence and water depths or number of irrigation events.

**Keywords:** *Solanum lycopersicum*, *Ralstonia solanacearum*, organic agriculture, soilborne diseases, fresh-market tomato.

### Introdução

A agricultura orgânica é um sistema de produção que objetiva a otimização dos recursos naturais

por meio de práticas sustentáveis, visando à produção de alimentos livres de resíduos químicos. A cultura do tomate é um desafio para este tipo sistema de produção devido a sua grande susceptibilidade às doenças. Na região do cerrado do Brasil Central, as estações são bem definidas e no período seco, de maio a setembro, a irrigação se torna necessária para o completo desenvolvimento das plantas, beneficiando alguns patógenos e desfavorecendo outros. Diante deste contexto merece destaque na cultura a murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), uma das principais doenças do tomateiro, associada a solos úmidos e a altas temperaturas (Lopes & Quezado-Soares, 1997; Lopes *et al.*, 2000). Não existem variedades de tomate com resistência completa à murcha bacteriana e o controle é muito difícil, pois a bactéria possui alta capacidade de sobrevivência e permanece indefinidamente no solo. Desta forma, medidas de controle adotadas isoladamente são ineficazes. Deve-se, portanto, optar pelo manejo integrado, de forma a desfavorecer a doença. A escolha do sistema de irrigação pode alterar o microclima e características físicas e químicas do solo, influenciando o desenvolvimento da doença ao afetar a sobrevivência, a disseminação e a infectividade do patógeno (Lopes *et al.*, 2006). O objetivo deste trabalho foi analisar a incidência da murcha bacteriana em tomateiro orgânico produzido em diferentes sistemas e níveis de irrigação e coberturas de solo, nas condições edafoclimáticas de inverno no Brasil Central.

### **Metodologia**

O experimento foi conduzido na Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, de maio a outubro de 2010, em Latossolo Vermelho distrófico típico. Foram avaliadas as seguintes configurações de sistemas de irrigação: gotejamento com duas laterais por fileira de plantas (GO<sub>2L</sub>); gotejamento com uma lateral em solo com “mulch” de plástico preto (GO<sub>M</sub>); gotejamento com duas laterais em solo com “mulch” de palhada de capim-elefante (GO<sub>P</sub>); microaspersão “subcopa” (MIC); aspersão acima do dossel (ASP); aspersão acima do dossel em solo com “mulch” de palhada (ASP<sub>P</sub>); irrigação por sulco (SUL). Com exceção dos sistemas GO<sub>P</sub> e SUL, a água foi manejada considerando-se dois níveis de irrigação: tensão-limite de água no solo de 15/30 kPa (umidade elevada – Elev); tensão-limite de água no solo de 30/60 kPa (umidade moderada – Mod). O sistema GO<sub>P</sub> somente foi avaliado para o nível elevado de umidade, enquanto o SUL foi avaliado para o nível moderado. As menores tensões-limite, dentro de cada estratégia de manejo, foram consideradas durante o estágio de frutificação. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, constituído por 11 tratamentos e três repetições. As mudas (cultivar Pérola) foram transplantadas no espaçamento de 1,0 m x 0,5 m. Cada parcela, com 50 m<sup>2</sup>, foi constituída de cinco fileiras de plantas com 10 m de comprimento, tendo sido consideradas todas as plantas da parcela para avaliação; assim, a incidência da murcha bacteriana foi avaliada em 100 plantas por parcela. As plantas foram tutoradas na vertical, conduzidas com uma haste e podadas com 1,7 m de altura. Em torno do experimento foram cultivadas bordaduras de crotalária, sorgo forrageiro, flor-de-mel e capim-elefante. O manejo da água de irrigação foi realizado com auxílio de tensiômetros instalados a 40-50% da profundidade radicular efetiva. O experimento foi instalado em área previamente cultivada com tomateiro sob sistema de produção orgânico, quando já haviam sido detectadas plantas com murcha bacteriana distribuídas por toda a área. A doença manifestou-se por infecção natural nas plantas do experimento, seguindo os sintomas típicos de murcha bacteriana. A quantificação da doença foi realizada semanalmente, a partir do surgimento dos primeiros sintomas, pela contagem de plantas com sinais de 'murcha verde', murcha sem clorose e sem abscisão foliar. As plantas que apresentaram sintomas foram coletadas para confirmação da infecção por *Ralstonia solanacearum* por teste de fluxo bacteriano em laboratório. Os dados de incidência de murcha foram testados quanto à normalidade e à homogeneidade de variância. Em seguida, os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade, para comparação de médias. O software SAS System, versão 9.0, foi utilizado para as análises.

## Resultados e Discussão

As maiores incidências de murcha bacteriana foram observadas nos tratamentos irrigados por sulco e gotejamento, com destaque para as configurações de gotejamento com duas linhas laterais e umidade moderada (GO2L-Mod) e gotejamento com uma linha lateral com mulch plástico e umidade elevada (GOM-Elev). No sistema GO2L-Mod foi observada incidência de 34,7%, enquanto no GOM-Elev e no SUL observaram-se incidências de 44,7% e 27,7%, respectivamente. Em todos os demais sistemas a incidência foi inferior a 9% (Tabela 1). Não houve correlação entre a lâmina de água aplicada ou o número de irrigações realizadas e a incidência da doença. No sistema de irrigação por aspersão, em razão da menor eficiência de irrigação, foram aplicadas lâminas de água maiores em relação ao gotejamento, entretanto, neste sistema foram encontradas as menores incidências de doença (Tabela 1). Na aspersão evidenciaram-se os maiores índices de evaporação, devido à água ser aplicada em toda superfície do solo (Marouelli *et al.*, 2005). Por isso a distribuição de água é mais uniforme ao longo do perfil do solo, reduzindo a formação de pontos de saturação de água e o consequente acúmulo do patógeno, o que pode explicar parcialmente a menor incidência de murcha na aspersão. Além disso, na irrigação por gotejamento ocorre a formação de um bulbo parcialmente saturado imediatamente abaixo do gotejador, que pode permanecer durante horas após a aplicação de água (Marouelli *et al.*, 2005), favorecendo o processo infeccioso do sistema radicular parcialmente limitado a este bulbo (Rotem & Palti, 1969; Lopes *et al.*, 2006). Estes fatores podem explicar a maior incidência no sistema de gotejamento e a baixa incidência da doença em sistemas de aspersão e micro-aspersão, sistemas onde não há formação de bulbo molhado. Marouelli *et al.* (2005) mostraram que a manutenção da umidade constante na rizosfera favorece a murcha bacteriana e assim, a associação da irrigação por gotejamento com o uso do “mulch” plástico (GOM) torna o ambiente favorável a *Ralstonia solanacearum*. Em adição, o plástico preto provocou um aumento de até 4°C a 10 cm de profundidade na rizosfera (dados não mostrados), mantendo o solo em condições ideais para o patógeno. Sabe-se que *R. solanacearum* é um patógeno de regiões tropicais, favorecido por altas temperaturas (Lopes & Quezado-Soares, 1997; Lopes *et al.*, 2000), portanto, um efeito adicional do plástico em favorecer a doença se deve ao aumento da temperatura do solo. Devido a baixa variabilidade de umidade nas camadas mais profundas (15 a 30 cm), McCarter *et al.* (1969) verificaram maior população de *R. solanacearum* nestas camadas em relação às superficiais. Também Okabe (1971) e Graham & Lloyd (1979) mostraram que o patógeno apresenta menor capacidade de sobrevivência na camada mais superficial do solo, e que bolsões infestados a maiores profundidades favorecem a sobrevivência da bactéria por maior tempo. Na irrigação por gotejamento, as raízes crescem preferencialmente em direção das camadas mais profundas, em razão do molhamento de somente uma faixa de solo, atingindo áreas onde provavelmente haja maior concentração do patógeno, aumentando as chances de serem infectadas. Em contraste, na aspersão, ocorre o molhamento de toda área superficial do solo, sendo que a água é rapidamente redistribuída no perfil, favorecendo também o desenvolvimento lateral das raízes do tomateiro (Marouelli *et al.*, 2005). No presente trabalho, foi utilizada cobertura de solo com palhada nos tratamentos GOP e ASPP para manter por mais tempo a umidade no solo e, assim reduzir as perdas por evaporação. A incidência da doença na palhada foi maior, porém não significativa, quando comparada aos demais tratamentos por aspersão. É possível que a cobertura vegetal, por reduzir a flutuação da umidade ao longo do perfil do solo também favoreça o desenvolvimento da doença. No entanto, novos estudos devem ser realizados visando comprovar este possível efeito. As maiores produtividades foram obtidas na ASP-Elev, seguido da ASP-Mod, ASPP, GOM-Elev, GO2L-Elev e MIC-Mod (Tabela 1). Os tratamentos mais produtivos não apresentaram elevada incidência da murcha bacteriana. A menor produtividade foi observada no GOM-Mod, GO2L-Mod e SUL. Estes três tratamentos, juntamente com o GOP, MIC-Mod, MIC-Elev, GO2L-Elev e GOM-Mod, não apresentaram diferenças significativas. A incidência da

murcha bacteriana afetou diretamente a produtividade devido à redução de estande, pois a bactéria conduz a um colapso do sistema vascular da planta e, conseqüentemente, à morte.

**Tabela 1.** Incidência de murcha bacteriana, número e lâminas de irrigação aplicadas e produtividade total de frutos em tomateiro orgânico submetido a diferentes configurações de sistema e níveis de irrigação.

Sistema	Nível de água no solo	Murcha bacteriana (%)	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	Número de irrigações	de Lâmina (mm)		
GOM	Elevado	44,7	a	78,2	c	33	335
GO2L	Moderado	34,7	a	82,1	c	25	303
SUL	Moderado	27,7	ab	102,4	bc	18	575
GOP	Moderado	7,3	bc	103,6	bc	30	240
MIC	Elevado	7,7	bc	110,4	bc	29	510
MIC	Moderado	8,3	bc	121,4	abc	23	426
GO2L	Elevado	7,3	bc	121,8	abc	31	355
GOM	Moderado	8,3	bc	124,0	abc	27	257
ASPP	Elevado	7,0	bc	138,1	ab	20	428
ASP	Moderado	3,7	c	144,0	ab	20	428
ASP	Elevado	0,7	c	156,4	a	40	524
<b>CV(%)</b>		<b>48,2</b>		<b>19,9</b>			

\*médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

### Conclusões

A irrigação por gotejamento e por sulco favoreceu a maior incidência do patógeno em áreas infestadas, e a cobertura do solo com plástico potencializa este efeito. O uso da irrigação de alta frequência (tensão de 15-30 kPa) não influenciou a incidência da doença, mas promove efeito positivo na produção. Recomenda-se a irrigação por aspersão como prática integrada de manejo para a murcha bacteriana do tomateiro.

### Agradecimentos

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

### Bibliografia Citada

- GRAHAM, J.; LLOYD, A.B. Survival of potatostrain (race 3) of *Pseudomonas solanacearum* in the deeper soil layers. *Aust. J. Agric. Res.*, v.30, p.489-496, 1979.
- LOPES, C.A.; MAROUELLI, W.A.; CAFÉ FILHO, A.C. Associação da irrigação com doenças de hortaliças. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*, v.14, n.151-179, 2006.
- LOPES, C.A.; QUEZADO-SOARES, A.M. *Doenças bacterianas das hortaliças: diagnose e controle*. Embrapa-SPI, Brasília. 1997. 70 p.
- 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*, v.23, n.2, p.320-323, 2005.
- McCARTER, S.M.; DUKES, P.D.; JAWORSKI, C.A. Vertical distribution of *Pseudomonas solanacearum* in several soils. *Phytopathology*, v.59, p.1675-1677, 1969.
- OKABE, N. Population changes of *Pseudomonas solanacearum* and soil microorganisms in artificially infested natural soils. *Review Plant Prot. Res.*, v.4, p.105-108, 1971.
- ROTEM, J. & PALT, J. Irrigation and plant diseases. *Annual Review of Phytopathology*, v.7, p.267-

288, 1969.