

# SEVERIDADE DA PINTA PRETA DO TOMATEIRO COM APLICAÇÃO FOLIAR DE SILÍCIO

**Luciana Maria de Lima<sup>1</sup>, Marcos André Silva Souza<sup>2</sup>, Aretusa Daniela Resende Mendes<sup>3</sup>, Carlos Ribeiro Rodrigues<sup>4</sup>, Valdemar Faquin<sup>5</sup>, Edson Ampélio Pozza<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>DFP/ UFLA, Doutoranda CP 3037, e-mail: lmlimas@yahoo.com.br

<sup>2</sup>DCS/UFLA, Doutorando CP 3037, e-mail: s.s.m.andre@uol.com.br

<sup>3</sup>DCS/UFLA, CP 3037 - UFLA, CP 3037, e-mail: are.dani@hotmail.com

<sup>4</sup>DCS/UFLA, Doutor em Ciência do Solo, CP 3037, e-mail: carlos\_rrodrigues@yahoo.com.br

<sup>5</sup>DCS/UFLA, Prof. Dr. Titular Nutrição de plantas – UFLA CP 3037, e-mail: [vafaquin@ufla.br](mailto:vafaquin@ufla.br)

<sup>6</sup>DFP/UFLA, Prof. Dr. Epidemiologia – UFLA CP 3037, e-mail: eapozza@ufla.br

**Resumo** - O presente ensaio teve como objetivos avaliar a aplicação foliar de duas fontes solúveis de silício em dois valores de pH na intensidade da pinta preta (*Alternaria solani*) do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*). Os ensaios foram instalados e conduzidos em casa-de-vegetação sendo quatro concentrações de silício na solução de aplicação foliar (500, 1250, 2500 e 5000 mg L<sup>-1</sup> de silício) dois valores de pH (6 e 12), duas fontes de silício e três tratamentos adicionais sendo um com aplicação de fungicida protetor (chlorothalonil 750 i.a), outro com fungicida protetor + silicato de potássio e uma testemunha absoluta, com três repetições. As fontes de silício utilizadas foram metassilicato e silicato de potássio. Para as doses de 500 e 1250 mg L<sup>-1</sup> de silício não foram observadas diferenças significativas para área abaixo da curva de progresso da severidade (AACPS) e somente na dose de 2500 mg L<sup>-1</sup> de silício observou-se diferença significativa na AACPS para as duas fontes utilizadas. Na dose de 5000 mg L<sup>-1</sup> de silício houve queima das plantas, logo na primeira aplicação das fontes. As duas fontes utilizadas foram eficientes na redução da severidade da doença em relação à testemunha absoluta.

**Palavras-chave:** tomate, silicato, metassilicato, pH, doença

**Área do Conhecimento:** Agronomia

## Introdução

A cultura do tomateiro, no Brasil, é de grande importância social ocupando o segundo lugar entre as oleráceas. A produção é crescente em todos os estados destacando-se a região centro-sul, em especial o estado de São Paulo que detém 60% da produção nacional (Agrianual, 2005). O consumo de tomate aumenta a cada dia principalmente por causa dos benefícios e efeitos nutricionais proporcionados a saúde humana.

A pinta preta cujo agente etiológico é o fungo *Alternaria solani* (Ellis & Martin) Jones & Grout destaca-se entre as principais doenças da cultura por causar grandes prejuízos na produção em todas as regiões produtoras de tomate (Jones, 1991). As condições favoráveis ao progresso da doença são temperaturas e umidade relativa elevadas. Nestas condições, a doença progride rapidamente causando desfolha e consequentemente reduzindo o rendimento e a qualidade dos frutos (Castro, 1997).

Na literatura existem vários relatos com resultados promissores do uso do silício (Si) reduzindo a intensidade de doenças em várias culturas. Embora não seja considerado elemento essencial promove benefícios às culturas, seja por formação de barreira mecânica ou alterações

químicas como indução de compostos fenólicos e fitoalexinas promovendo maior resistência ao ataque dos patógenos. Para doses, não existe um padrão definido para espécie ou cultivar e existem poucas informações a respeito do efeito tóxico do Si para as plantas. De maneira em geral, quanto mais elevadas as doses aplicadas, maiores serão os efeitos sobre as plantas (KORNDÖRFER et al., 2003).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivos: avaliar a aplicação foliar de duas fontes solúveis de silício em diferentes doses e dois valores de pH no controle da pinta preta (*Alternaria solani*) tomateiro.

## Metodologia

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras. As plantas foram cultivadas em vasos de 4 dm<sup>3</sup> de solo (Latossolo Vermelho distroférico) até início do florescimento.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2 x 2 + 3, sendo quatro concentrações de Si na solução de aplicação foliar (500, 1250, 2500 e 5000 mg L<sup>-1</sup> de Si), 2 fontes de silício, dois valores de pH (6 e 12) e três tratamentos adicionais sendo um com

aplicação de fungicida protetor (chlorothalonil 750 i.a), outro com fungicida protetor + silicato de potássio e uma testemunha absoluta, com três repetições.

As doses de Si foram preparadas a partir de uma solução de metassilicato e silicato de potássio (21% de SiO<sub>2</sub> e 15% de K<sub>2</sub>O; pH = 12). O pH da solução de aplicação foi ajustado com solução de KOH 0,5 mol L<sup>-1</sup> e H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 0,5 mol L<sup>-1</sup>. A calagem foi realizada com base nos resultados da análise química do solo visando aumentar a saturação de bases para 60% e a adubação de vaso realizada conforme Malavolta (1997).

As plantas foram inoculadas, com suspensão de 2x10<sup>4</sup> conídios/mL de *Alternaria solani*. As avaliações da severidade da doença iniciaram após o aparecimento dos primeiros sintomas da doença (11 dias após a inoculação). As avaliações foram realizadas semanalmente por meio de escala de notas proposta por Azevedo (1998). No final das avaliações, os dados foram integrados ao longo do tempo para obter a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) seguindo a fórmula de Campbell & Madden (1990).

AACPD =  $\sum [(X_i + X_{i+1})/2 * (t_{i+1} - t_i)]$  em que: n é o número de avaliações, x é a proporção da doença e t<sub>i+1</sub>-t<sub>i</sub> é o intervalo entre avaliações. Foi realizado o monitoramento da temperatura e umidade relativa, dentro da casa-de-vegetação, durante o período de avaliação da doença com termohigrográfo.

Após a última avaliação, as plantas foram coletadas, lavadas em água corrente e em seguida em água destilada, secas em papel toalha e levadas à estufa a 65-70°C até peso constante para determinar a matéria seca de parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa SISVAR®. As médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo Scott & Knott (p ≤ 0,05). As médias dos tratamentos adicionais foram comparadas com as médias dos demais tratamentos por contraste (p ≤ 0,05).

## Resultados

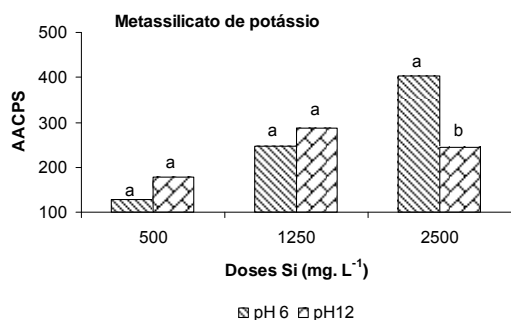


Figura 1: Área abaixo da curva de progresso da severidade da “pinta - preta” em função

de doses de metassilicato de potássio no pH estudado. Em cada dose médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste Scott & Knott (p ≤ 0,05).

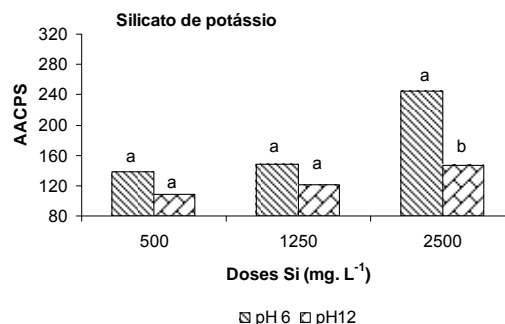


Figura 2: Área abaixo da curva de progresso da severidade da “pinta - preta” em função de doses de silicato de potássio no pH estudado. Em cada dose médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste Scott & Knott (p ≤ 0,05).

Tabela 1- Estimativa dos contrastes de médias para AACPS para os diferentes tratamentos, Lavras 2006.

Tratamentos	Área abaixo da curva AACPS
Fungicida – Fungicida + Silicato	-0,02 <sup>ns</sup>
Fungicida – Metassilicato	- 8,04 *
Metassilicato – Silicato	+3,51 *
Metassilicato – Testemunha	-3,43 *
Silicato – Fungicida	+4,53 *
Silicato – Testemunha	-6,94 *

ns = não significativo, \* p > 0,05

## Discussão

A área abaixo da curva de progresso para severidade da doença (AACPS) apresentou efeito significativo com doses de 2500 mg.L<sup>-1</sup> de metassilicato e silicato de potássio (Figuras 1 e 2), sendo a maior AACPS observada em pH 6,0. Isto ocorreu em função das doses e correções de pH estudadas, uma vez que o metassilicato e o silicato de potássio apresentam caráter básico (pH 12,0). Com o ajuste do pH para 6,0 ocorreu a polimerização do metassilicato e silicato de potássio resultando no aumento da viscosidade da solução a qual proporcionou a queima das folhas na dose de 5000 mg.L<sup>-1</sup>. Na dose de 2500 mg.L<sup>-1</sup>

também foi observado início de queima das folhas e com isso favorecendo a infecção por patógenos necrotróficos.

Para pH (12,0) também verificou-se queima das folhas devido à alcalinidade elevada do produto porém, em menor intensidade quando comparado com pH ajustado para 6,0. Esses efeitos podem ser observados pelo aumento progressivo da incidência de doença com a elevação das doses do metassilicato e do silicato de potássio. Para as demais doses, não houve diferença significativa na AACPS, independente da fonte utilizada.

A resistência ou suscetibilidade do tomateiro à pinta preta apresenta variações de acordo com o cultivar. Castro (1997) comparando cultivares (Santa Clara, NCEBR-2 e CNPH353) observou maior porcentagem de tecido foliar necrosado e maior coalescência de lesões no cultivar Santa Clara independente da concentração de inóculo (0,625; 1,25; 2,5 e  $10 \times 10^3$  conídios/mL). Sendo assim, o cultivar utilizado no presente ensaio contribuiu no aumento da AACPS e portanto não permitiu a detecção de diferenças significativas na severidade da doença quando utilizou doses menores que  $2500 \text{ mL.L}^{-1}$  de Si. Além disso, a alta temperatura (média  $30^\circ \text{C}$ ) e umidade relativa (média 80%), no interior da casa-de-vegetação, foram altamente favoráveis ao do patógeno contribuindo assim para o aumento no progresso da doença.

Comparando fungicida e metassilicato de potássio (Tabela 1) observou-se maiores valores e AACPS para o metassilicato de potássio. Isto ocorreu em função da correção do pH do metassilicato de potássio para 6,0. Por outro lado, o alto valor de pH do metassilicato de potássio (sem correção), também favoreceu a maior intensidade da doença por causar queima nas plantas em doses acima de  $2500 \text{ mL.L}^{-1}$  de Si.

Contrastando metassilicato de potássio com silicato observou-se maiores valores de AACPS para metassilicato de potássio indicando que esse produto apresentou menor eficácia na redução da intensidade da doença. Isso pode ser explicado em função do tamanho da molécula e área específica da mesma, uma vez que o metassilicato de potássio apresenta maior área específica. Sendo assim, necessita-se maiores quantidades de ácido para ajustar o pH da solução para 6,0. Com a redução do pH para 6,0 houve polimerização do Si na solução e um aumento da densidade e viscosidade da mesma ocasionando maior queima das plantas.

Comparando o metassilicato de potássio e o silicato de potássio com a testemunha absoluta observou maiores valores de AACPS na testemunha. O cultivar utilizado (Santa Clara) é altamente suscetível à pinta preta e aliada às

condições de alta umidade e temperatura, promoveram maior severidade da pinta preta.

## Conclusões

- Silicato de potássio em pH 12,0 reduziu a severidade da pinta preta em doses inferiores a  $2500 \text{ mL.L}^{-1}$  de Si.
- Doses de Si superiores a  $2500 \text{ mL.L}^{-1}$  de Si, independente da fonte utilizada, causam queima e desfolha de plantas de tomate.
- Para as doses de 500 e  $1250 \text{ mL.L}^{-1}$  de Si, nos dois pH avaliados, tanto para a fonte metassilicato de potássio quanto silicato de potássio não apresentaram diferenças significativas para AACPS.
- Silicato de potássio apresentou maior redução da AACPS em relação ao metassilicato de potássio.

## Referências

- AGRIANUAL.2005. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP: Consultoria & Agroinformativos, 2005. 324p.
- AZEVEDO, L. A. S. de. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. Viçosa: UFV (Ed.), 1998. 167 p.
- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: J. Willey, 1990.532 p.
- CASTRO, M. E. A. **Resistência do tomateiro (Lycopersicon spp) à "Pinta Preta" (Alternaria solani (Ellis & Martin) Jones & Grout)**.1997.118 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.
- JONES, J. P. Early blight. In: JONES, J.B.; JONES, J. P.; STALL, R. R. ET AL ( Eds.) **Compendium of tomato diase**. St Paul: APS Press, 1991. p. 13-14.
- KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H.; CAMARGO, M.S. **Silicatos de Cálcio e Magnésio na Agricultura**. Boletim Técnico n.1 – 2. ed. Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Ciências Agrárias – Uberlândia, MG, 2003.