

FONTES E DOSES DE SILÍCIO NA SEVERIDADE DO CRESTAMENTO GOMOSO E PRODUTIVIDADE DA MELANCIA

SILICON SOURCES AND DOSES ON THE SEVERITY OF THE GUMMY STEM BLIGHT AND WATERMELON PRODUCTIVITY

Gil Rodrigues dos SANTOS¹; Manoel Delintro de CASTRO NETO²;
Antônio Régio Soares CARVALHO³; Rodrigo Ribeiro FIDELIS¹; Flávio Sérgio AFFÉRI¹

1. Professor, Doutor, Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi – UFT, Gurupi, TO, Brasil; 2. Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal, UFT, Gurupi, TO, Brasil; 3. Engenheiro Agrônomo, Gurupi, TO, Brasil.

gilrsan@uft.edu.br

RESUMO: O silício vem sendo utilizado no controle de doenças de plantas em vários países, incluindo o Brasil, por se tratar de um produto que pode contribuir para a viabilidade técnica de um programa de manejo integrado. O presente trabalho teve como objetivo estudar a influência de fontes e doses de silício no controle do crestamento gomoso do caule e na produtividade da melancia. Para tanto, foram instalados três ensaios com diferentes fontes de silício, sendo: silício em pó (Termofosfato de Cálcio e Magnésio) aplicado no solo, nas doses 250, 500, 1000, 2000, 3000 kg.ha⁻¹ e testemunha (sem silício); silício granulado (Silicato de Cálcio e Magnésio) aplicado no solo, nas doses 25, 50, 100, 200, 300 kg.ha⁻¹ e testemunha; silício líquido (Silicato de Potássio) aplicado uma única vez, via foliar, nas dosagens 250, 500, 1000, 1500, 2500 ml.ha⁻¹ e testemunha. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, sendo cada fonte de silício com seis tratamentos e quatro repetições. Os resultados obtidos indicam que a aplicação de silício na cultura da melancia tanto via solo, na forma de pó e granulado, quanto via foliar, na forma líquida, reduziu a severidade do crestamento gomoso resultando no aumento da produtividade. A formulação em pó foi a que apresentou os melhores resultados na dose de 2.000 kg.ha⁻¹ e a formulação líquida a que teve menor efeito sobre as plantas.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrullus lanatus*. *Didymella bryoniae*. Silicatos. Rendimento de frutos.

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. e Nakai) é intensamente cultivada em diversos países, tais como a Índia, o Irã e os Estados Unidos. Em 2006, o Brasil plantou uma área de 80.641 ha, com produtividade média de 18.664 kg.ha⁻¹, cuja produção de frutos foi de 1.505.133 t (FAO, 2007). Atualmente, o país é o quinto maior produtor mundial de frutos, perdendo apenas para China, Turquia, Irã e EUA, e cultiva a quinta maior área plantada. Entretanto, apesar da produtividade ter aumentado nos últimos anos, o país ainda ocupa a 47^a posição a nível mundial.

Os principais centros de produção brasileiros são os estados do Rio Grande do Sul, Bahia, Maranhão, São Paulo, Piauí, Tocantins, Goiás e Pernambuco. No Tocantins, existem condições favoráveis de clima, solo e água, o que o torna um estado com grande potencial para a exploração da cultura. São plantados cerca de 5.000 ha por ano no referido Estado (SEAGRO, 2009), em várzeas com sub-irrigação, anteriormente cultivadas com arroz. Dentre essas áreas do Sul do Estado, destacam-se os municípios de Formoso do Araguaia e Lagoa da Confusão, com produtividade média de 30 t.ha⁻¹ (SANTOS et al., 2005b).

A planta da melancia, assim como outras cucurbitáceas, pode ser infectada por dezenas de patógenos, que causam diversos sintomas. Esses chegam a causar destruição total da cultura, caso não sejam adotadas medidas preventivas (SANTOS; CAFÉ, 2005). O crestamento gomoso do caule, causado pelo fungo *Didymella bryoniae* (Fuckel) Rehm, é uma das principais doenças da melancia, devido os prejuízos que este patógeno pode causar na produtividade e na qualidade dos frutos (SANTOS et al., 2005a). Os sintomas incluem cancro no caule, queima das folhas e apodrecimento de frutos (SCHENCK, 1968).

Apesar do silício não ser considerado como elemento essencial às plantas, vários estudos têm demonstrado o seu papel em conferir resistência aos estresses bióticos e abióticos (EPSTEIN, 1994; LIANG et al., 2003). Resultados de estudos dos mecanismos de atuação do silício em plantas de arroz sugerem que este elemento atua tanto na indução dos mecanismos de defesa de plantas, como na função de barreira física por meio da silicificação das células das folhas (CAI et al., 2008; MA; YAMAJI, 2008; RODRIGUES et al., 2004; KIM et al., 2002).

Diante da escassez de trabalhos com a cultura da melancia relacionando o silício no controle do crestamento gomoso, este trabalho foi

realizado com o objetivo de estudar a influência de fontes e doses de silício no controle do crestamento gomoso do caule e na produtividade da melancia.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos no campo experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), município de Gurupi, Tocantins, com coordenadas 11° 43' 45" S e 49° 04' 07" W, altitude média de 280 m, no período de junho a setembro de 2006.

O solo foi classificado como "Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico", de textura média (EMBRAPA, 1999) e com as seguintes características químicas antes da adubação: pH (CaCl₂)= 5,5; P= 14 mg.dm⁻³ (mehlich); M.O.= 2,1 g.kg⁻¹; K= 96 mg.dm⁻³; Ca + Mg= 31,9 mmolc.dm⁻³; Al= 0,58 mmolc.dm⁻³; H + Al= 23,5 mmolc.dm⁻³. Dois meses antes do preparo do solo, foi feita incorporação de 2.000 kg.ha⁻¹ de calcário dolomítico, para corrigir a acidez e garantir bom suprimento de cálcio e magnésio à cultura. O preparo do solo constou de uma aração seguida de duas gradagens para o destorroamento e nivelamento. Conforme os costumes da região nas áreas comerciais da cultura da melancia, foi feita adubação na linha com 850 kg.ha⁻¹ de N-P-K, da fórmula 05-25-15.

Para realização deste estudo, foi instalado um total de três ensaios. Em todos os ensaios foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis tratamentos (doses de silício) e quatro repetições. Por esse trabalho ser pioneiro na utilização de silício em plantas de melancia, buscou-se utilizar doses de Si solúvel em intervalos maiores, desde doses mínimas, insuficientes para outras culturas, até doses máximas, onde existe a máxima absorção, considerando resultados com culturas já estudadas (LIANG et al., 2003; CHERIF et al., 1992; MENZIES et al., 1992). Cada parcela foi constituída de seis linhas com 6m de comprimento e as plantas da cv. Crimson Sweet foram dispostas no espaçamento de 2 x 2m. Esta cultivar, apesar de suscetível ao crestamento gomoso, é a mais plantada e aceita no mercado brasileiro (CARVALHO, 1999).

Ensaio 1. Silício em Pó

Foi utilizado o Termofosfato de Cálcio e Magnésio com a seguinte composição: 12,8 % de Si total e 0,39 % de Si solúvel. Foram empregadas as seguintes doses (kg.ha⁻¹): 250, 500, 1000, 2000, 3000 e testemunha (sem silício). O silício foi aplicado na cova, juntamente com a adubação de base.

Ensaio 2. Silício Granulado

Foi utilizado o Silicato de Cálcio e Magnésio, contendo: 12,6 % de Si total e 3,4 % de Si solúvel. As doses foram aplicadas durante o plantio, junto com a adubação de base, sendo: 25, 50, 100, 200, 300 kg.ha⁻¹ e testemunha.

Ensaio 3. Silício Líquido

Foi utilizado o Silicato de Potássio, com 11,3 % de Si total e 4,87 % de Si solúvel. Cada dose foi aplicada uma única vez aos 30 dias após o plantio (DAP), no início do florescimento da planta, sendo: 250, 500, 1000, 1500, 2500 ml.ha⁻¹ e testemunha. O Silicato de Potássio foi aplicado via foliar através de um pulverizador costal manual com pressão ajustada para 42 lb.pol⁻².

O desbaste foi realizado aos 22 DAP, quando as plantas apresentavam três folhas definidas de acordo com a recomendação de Carvalho (1999). Foi realizada adubação de cobertura com 200 kg da fórmula 20-00-20, sendo a primeira aos 29 DAP e a segunda aos 36 DAP. Foram utilizados a Uréia como fonte de N e o Cloreto de Potássio como fonte de K₂O.

Foram feitas capinas manuais, sendo a primeira realizada aos 16 DAP, e a segunda aos 32 DAP. Foi empregada a irrigação por aspersão convencional com o turno de rega de 12 h, sendo irrigado pela manhã e a tarde para evitar os horários de ventos fortes. A lâmina média de água fornecida foi de 7,9 mm por dia, a qual foi determinada por coletores especiais instalados no centro de cada parcela.

Durante todo o ensaio, não foi feita aplicação de fungicidas. O controle das pragas foi feito com pulverizações de inseticidas, as quais foram realizadas no final da tarde, para não coincidirem com a visita das abelhas. No total, foram feitas quatro pulverizações, sendo três com Deltamethrina, na dosagem de 100ml/100 l de água, e uma com Acefato, na dosagem de 100g/100 l de água. Os insetos que surgiram durante a condução dos ensaios foram, principalmente, vaquinhas e pulgões nas folhas e lagartas nos frutos.

A avaliação da severidade da doença foi feita aos 80 DAP, após as duas primeiras colheitas dos frutos, por meio da escala de notas adotada conforme a metodologia descrita por Santos e Café (2005), onde foi utilizado o ponto médio da escala de notas de 0 a 9, onde 0= tecido sadio; 1= menos de 1% de tecido doente; 3= entre 1 e 5% de tecido doente; 5= entre 6 e 25% de tecido doente ; 7= entre 26 e 50% de tecido doente e 9= mais de 50% de tecido doente.

A colheita e pesagem dos frutos foi aos 69, 76, e 84 DAP, quando observou-se secamento da

primeira gavinha, localizada na inserção do pedúnculo do fruto com a rama e/ou a coloração do fruto em contato com o chão, que mudava de branco para creme. Além dessas características, também verificou-se em frutos maduros o som oco quando batido com a mão firme. Considerou-se para análise apenas os frutos comerciais, com peso ≥ 5 kg. Foi realizada análise de regressão da severidade do crestamento gomoso e da produtividade e os modelos foram ajustados de acordo com o coeficiente de determinação (r^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados pluviométricos de temperatura máxima e mínima ($^{\circ}\text{C}$) e precipitação (mm) estão descritos na Figura 1. Verifica-se que apesar da baixa precipitação, houve um gradiente térmico de mais de 10°C entre as temperaturas máxima e mínima. É conhecido que a maior variação entre as temperaturas diurna e noturna resultam em molhamento foliar, o que favoreceu a infecção pelo patógeno em todas as parcelas experimentais, apesar da baixa pluviosidade.

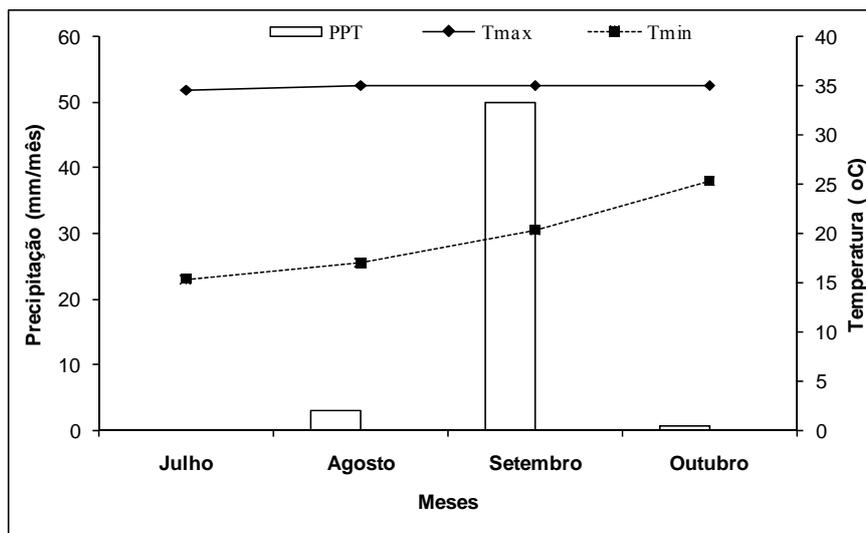


Figura 1. Dados de Temperatura máxima (Tmax), Temperatura mínima (Tmin) e precipitação obtidos no Município de Gurupi-TO, na Estação Experimental da Universidade Federal do Tocantins, período de julho a outubro, Gurupi, UFT, 2006.

A produtividade da melancia com a aplicação de silício em pó aumentou até a dose de $2000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (Figura 2). A máxima produtividade ($55,9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) foi alcançada quando a dose de Termofosfato de Ca e Mg foi de $2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, já a

severidade do crestamento começou a ser reduzida a partir de $1.000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, alcançando o máximo de controle com o nível de severidade médio igual a 3%, quando aplicou-se a maior dosagem ($3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$).

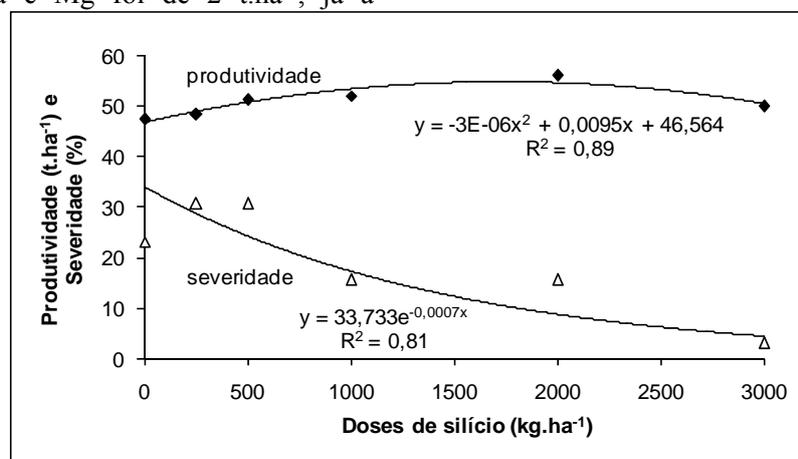


Figura 2. Produtividade de plantas de melancia ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$) e severidade (% de tecido doente) do crestamento gomoso submetidas a doses crescentes de silício em pó (Termofosfato de Ca e Mg), Gurupi-TO, UFT, 2006.

Para o silício granulado, a maior dose aplicada (300 kg.ha^{-1}) produziu $46,5 \text{ t.ha}^{-1}$ e reduziu a severidade média a 6,1%, enquanto que a testemunha (plantas sem silício) produziu apenas $29,8 \text{ t.ha}^{-1}$ e a severidade média do crestamento foi de 32,3% de tecido afetado pela doença. A aplicação

de doses baixas de Silicato de Ca e Mg foram suficientes para aumentar a produtividade da melancia (Figura 3). O efeito mais significativo entre as doses de Silicato de Ca e Mg foi representado pela maior aplicação, tanto para o fator produtividade, quanto para reduzir a severidade.

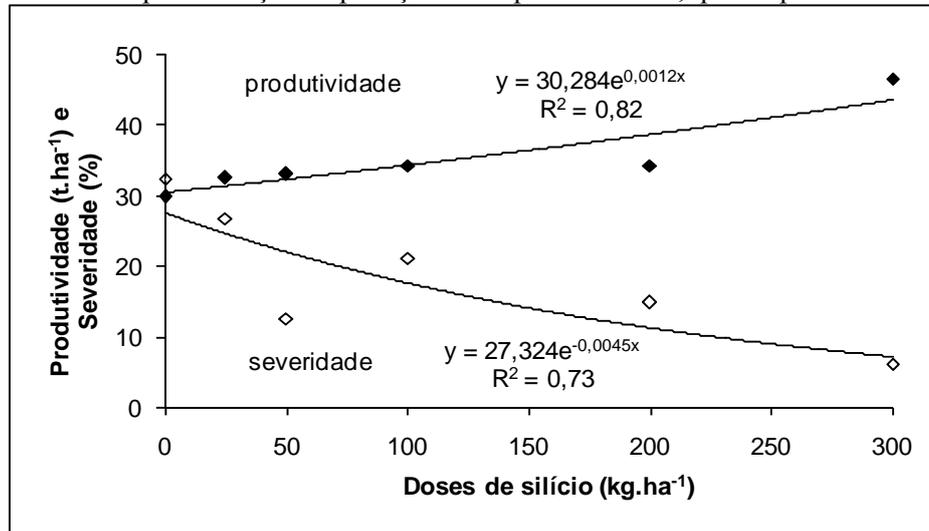


Figura 3. Produtividade de plantas de melancia (t.ha^{-1}) e severidade (% de tecido doente) do crestamento gomoso submetidas a doses crescentes de silício granulado (Silicato de Ca e Mg), Gurupi, UFT, 2006.

Para o silício líquido, as maiores produtividades foram alcançadas a partir da dose de 1500 ml.ha^{-1} , tendo alcançado a produtividade de $40,1 \text{ t.ha}^{-1}$. Esta mesma dose foi a que mais reduziu a severidade média dentro desta fonte que foi de 9,2% (Figura 4). Esta dosagem de Silicato de K

demonstrou ter efeito na redução da severidade do crestamento gomoso, podendo ser mais uma ferramenta no manejo desta doença. Neste caso, o aumento da produtividade da melancia pode ser explicado pelo controle da doença.

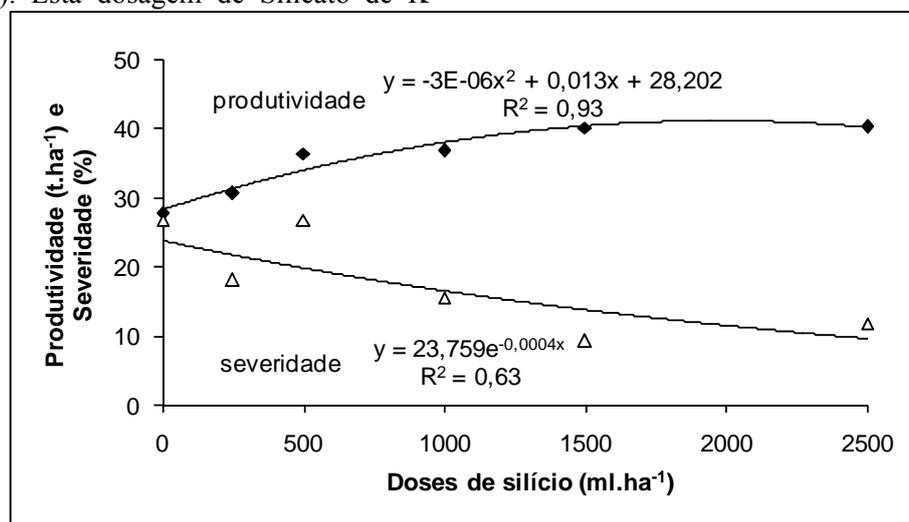


Figura 4. Produtividade de plantas de melancia (t.ha^{-1}) e severidade (% de tecido doente) do crestamento gomoso submetidas a doses crescentes de silício líquido (Silicato de K) aplicado via foliar, Gurupi, UFT, 2006.

No presente trabalho, as fontes de silício nas formulações com Termofosfato de Ca e Mg (silício em pó) e Silicato de Ca e Mg (silício granulado) foram as que proporcionaram melhor controle do crestamento gomoso e resultaram na maior

produtividade. Estas fontes foram fornecidas mais cedo à planta, durante o plantio, e, provavelmente, têm maior eficiência em fornecer Si para as plantas de melancia, que apresentam um ciclo relativamente curto nas condições do Tocantins, quando

comparadas com o Silicato de K (silício líquido). A aplicação do silicato de potássio via foliar não incrementa a absorção de silício pela planta, entretanto, pode reduzir a severidade de doenças (BUCK et al., 2008). Apesar da aplicação aos 30 DAP ter dado resultado positivo no controle do patógeno causador do crestamento gomoso (*D. bryoniae*), caso fosse realizada mais que uma aplicação, o controle poderia ter sido melhor.

A absorção do silício, quando aplicado via solo, proporciona uma proteção mecânica da epiderme, já que forma uma barreira física por meio da silicificação das células das folhas capaz de reduzir a infecção de fitopatógenos (KIM et al., 2002; AGARIE et al., 1998). Além de funcionar como barreira física, estudos indicam que este elemento atua também na indução dos mecanismos de defesa de plantas (CAI et al., 2008; MA; YAMAJI, 2008; RODRIGUES et al., 2004). Outra hipótese relacionada com o controle de doenças seria a formação de fenóis ativada pela aplicação foliar de silício. Compostos fenólicos e Si acumulam-se nos sítios de infecção, cuja causa ainda não está esclarecida. O Si pode formar complexos com os compostos fenólicos e elevar a síntese e mobilidade destes no apoplasto. Uma rápida deposição de compostos fenólicos ou lignina nos sítios de infecção é um mecanismo de defesa contra o ataque de patógenos, e a presença de Si solúvel por mais tempo facilita este mecanismo de

resistência (RODRIGUES et al., 2004; MENZIES et al., 1991).

A maioria dos trabalhos encontrados mostram o efeito da aplicação do silício em vários patossistemas, principalmente em monocotiledôneas, tais como arroz-brusone (DATNOFF et al., 1997), cevada-míldio pulverulento (CARVER et al., 1987), trigo-míldio pulverulento (BELANGER et al., 2003). Nas plantas dicotiledôneas, existem poucos trabalhos. Em cucurbitáceas, existem fortes evidências relacionando a presença do silício com a resistência das plantas contra patógenos fúngicos, tais como, *Podosphaera xanthii* (LIANG et al., 2003; MENZIES et al., 1992) e *Pythium* spp. (CHERIF et al., 1992) em plantas de pepino (*Cucumis sativus* L.).

CONCLUSÕES

A aplicação de silício na cultura da melancia, tanto via solo, na forma de pó e granulado (Termofosfato e Silicato de Ca e Mg, respectivamente) quanto via foliar, na forma líquida (Silicato de K), reduziu a severidade do crestamento gomoso da melancia resultando no aumento da produtividade.

Entre as fontes testadas, a formulação em pó foi a que apresentou os melhores resultados na dose de 2 t.ha⁻¹ e a formulação líquida a que teve menor efeito sobre as plantas.

ABSTRACT: Silicon has been used for plant diseases control in several countries including Brazil. It is a product that can contribute to the Integrated Management Programs. This work aimed to study the influence of sources and doses of silicon in gummy stem blight control and on watermelon productivity. Three experiments were installed with distinct silicon sources. The experiments were performed in a completely randomized block design, with six treatments and four replicates.: powder silicon (Calcium and Magnesium Thermophosphate) was applied in the soil at the following rates: 250, 500, 1000, 2000, 3000 Kg.ha⁻¹ and control (no silicon); granular silicon (Calcium and Magnesium Silicate) was applied in the furrow at the following rates: 25, 50, 100, 200, 300 Kg.ha⁻¹ and control (no silicon); liquid silicon (Potassium Silicate) was applied over the canopy at the following rates: 250, 500, 1000, 1500, 2500 mL.ha⁻¹ and control (no silicon). When silicon was applied, both through the soil (Thermophosphate and Silicate of Calcium and Magnesium, respectively), and the canopy (Potassium silicate), results showed a decrease in gummy stem blight severity, resulting in a higher productivity of watermelon plants. Powder silicon presented the best results at the rate of 2.0 ton.ha⁻¹, while liquid silicate presented the smallest effect on the plants.

KEYWORDS: *Citrullus lanatus*. *Didymella bryoniae*. Silicates. Fruit yield.

REFERÊNCIAS

AGARIE, S.; HANAOKA, N.; UENO, O.; MIYAZAKI, A., KUBOTA, F.; AGATA, W & KAUFMAN, P.B. Effects of silicon on tolerance to water deficit and heat stress in rice plants (*Oryza sativa* L.), monitored by electrolyte leakage. **Plant Production Science**, Japan, v. 1, n. 1, p. 96-103, 1998.

- BELANGER, R. R.; BENHAMOU, N.; MENZIES, J. G. Cytological evidence of an active role of silicon in wheat resistance to powdery mildew (*Blumeria graminis* f.sp. *tritici*). **Phytopathology**, Saint Paul, v. 93, p. 402-412, 2003.
- BUCK, G. B.; KORNDÖRFER, G. H.; NOLA, A.; COELHO, L. Potassium silicate as foliar spray and rice blast control. **Journal of Plant Nutrition**, Philadelphia, v. 31, p. 231-237, 2008.
- CAI, K.; GAO, D.; LUO, S.; ZENG, R.; YANG, J.; ZHU, X. Physiological and cytological mechanisms of silicon-induced resistance in rice against blast disease. **Physiologia Plantarum** Lund, v. 134, p. 324-333, 2008.
- CARVALHO, R. N. **Cultivo de melancia para agricultura familiar**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1999.127p.
- CARVER, T. L. W.; ZEYEN, R. J.; AHLSTRAND, G. G. The relationship between insoluble silicon and success or failure of attempted primary penetration by powdery mildew (*Erysiphe graminis*) germings on barley. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, Amsterdam, v. 31, n. 1, p. 133-148, 1987.
- CHERIF, M.; BENHAMOU, N.; MENZIES, J. G.; BELANGER, R. R. Silicon-induced resistance in cucumber plants against *Pythium ultimum*. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, Amsterdam, v. 41, p. 411-425, 1992.
- DATNOFF, L. E.; DEREN, C. W.; SNYDER, G. H. Silicon fertilization for disease management of rice in Florida. **Crop Protection**, Boca Raton, v. 16, n. 6, p. 525-531, 1997.
- EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF, EMBRAPA. 1999, 412p.
- EPSTEIN, F. The anomaly of silicon in plant biology. **Proceedings of the National Academy of Science**, Washington, DC, v. 91, p. 11-17, 1994.
- FAO-FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistic Divisions. 2007. Core production data, watermelon, 2006. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/340/default.aspx>. Acesso em: 07 de out. 2007.
- KIM, S. G.; KIM, K. W.; PARK, E. W.; CHOI, D. Silicon-induced cell wall fortification of rice leaves: a possible cellular mechanism of enhanced host resistance to blast. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 92, p. 1095-1103, 2002.
- LIANG, Y. C.; CHEN, Q.; LIU, Q.; ZHANG, W. H.; DING, R. X. Exogenous silicon (Si) increases antioxidant enzyme activity and reduces lipid peroxidation in roots of salt-stressed barley (*Hordeum vulgare* L.). **Journal of Plant Physiology**, v. 160, p. 1157-1164, 2003.
- MA, J. F.; YAMAJI, N. Functions and transport of silicon in plants. **Cellular and Molecular Life Sciences**, Basel, v. 65, p. 3049-3057. 2008.
- MENZIES, J. G.; EHRET, D. M.; GLASS, A. D. M.; HELMER, T.; KOCH, S.; SEYWERD, F. The effects of soluble silicon on the parasitic fitness of *Sphaerotheca fuliginea* (Schlect. Fr.) Poll. on *Cucumis sativus* L. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 81: p. 84-88, 1991.
- MENZIES, J.; BOWEN, P.; EHRET, D.; GLASS, A. D. M. Foliar applications of potassium silicate reduce severity of powdery mildew on cucumber, muskmelon, and zucchini squash. **Journal of the American Society for Horticultural Sciences**, Alexandria, v. 117, n. 6, p. 902-905, 1992.
- RODRIGUES, F. A.; MCNALLY, D. J.; DATNOFF, L. E.; JONES, J. B.; LABBE, C.; BENHAMOU, N.; MENZIES, J. G.; BELANGER, R. R. Silicon enhances the accumulation of diterpenoid phytoalexins in rice: a potential mechanism for blast resistance. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 94, p. 177-183. 2004.

SANTOS, G. R.; CAFÉ-FILHO, A. C. Reação de genótipos de melancia ao crestamento gomoso do caule. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 4, p. 945-950, 2005.

SANTOS, G. R.; CAFÉ-FILHO, A. C.; LEÃO, F. F.; CÉSAR, M.; FERNANDES, L. E. Progresso do crestamento gomoso e perdas na cultura da melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 2, p. 228-232, 2005a.

SANTOS, G. R.; ZAMBOLIM, L.; REZENDE, J. A. M.; COSTA, H. **Manejo integrado de doenças da melancia**. Viçosa: UFV DFP, 2005b. 70p.

SCHENCK, N. C. Epidemiology of gummy stem blight (*Mycosphaerella citrulina*) on watermelon: ascospore incidence and disease development. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 58, p. 1420-1422, 1968.

SEAGRO - Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins. 2009. Fruticultura: melancia. Disponível em: <http://seagro.to.gov.br/conteudo.php?id=58>. Acesso em: 03 de abr. 2009.