

CRESCIMENTO DE *Cylindrocladium* sp. E *Botrytis cinerea* EM MEIO DE CULTIVO COM SILÍCIO

Juliana Cristina da Silva¹, Ivaniele Nahas Duarte¹, Eudes Aparecido Caetano Moura²
Lísias Coelho³

¹ Pós-graduandas em Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia
(ju_cristinna@yahoo.com.br)

² Engenheiro Agrônomo

³ Professor, Doutor, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Uberlândia, MG.

RESUMO

A expansão do plantio de eucalipto é um fator determinante para o aumento da demanda por mudas e, diante a tecnologia de melhoramento e processo de clonagem, se exige cada vez mais que essas mudas sejam de qualidade, isentas de doenças e pragas iniciais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito das diferentes doses de Silício (Si) em meio de cultura no crescimento micelial de *Cylindrocladium* spp. agente etiológico do tombamento de mudas de eucalipto e *Botrytis cinerea* causador do mofo cinzento. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia e Virologia Vegetal da UFU, em DIC com 6 repetições, utilizando como meio de cultura o batata-dextrose-ágar (BDA). Para a avaliação do efeito do Si no crescimento micelial de *Cylindrocladium* sp. e *Botrytis cinerea*, foram utilizados o Silício coloidal (30% SiO₂), o silicato de potássio (12% SiO₂) e o hidróxido de potássio, para ajuste de pH, na mesma faixa de alteração do silicato de potássio. As doses de silício coloidal e silicato de potássio utilizadas foram 0, 5, 10, 20, 40, 80 e 100 mL L⁻¹ de Si por litro de meio de cultivo. O tratamento com hidróxido de potássio consistiu no ajuste de pH, com valores finais de 6 (sem ajuste do pH), 8,9, 9,9, 11, 12,1, 12,6 e 13. O crescimento micelial foi medido com auxílio de um paquímetro quando os fungos atingiram 2/3 da área da placa. O crescimento micelial de nenhum dos dois patógenos praticamente não foi afetado pelo silício coloidal, indicando não haver um efeito direto deste elemento na inibição do seu crescimento. Observou-se uma pequena inibição do crescimento micelial de *Cylindrocladium* sp. nas maiores doses testadas, proporcionalmente maior que o observado para *Botrytis cinerea*. O silicato de potássio inibiu o crescimento dos dois fungos a partir de 40 mL L⁻¹. Portanto, o silício não teve efeito direto sobre o crescimento micelial de *Botrytis cinerea* e *Cylindrocladium* sp.

PALAVRAS-CHAVE: *Cylindrocladium* sp., *Botrytis* sp., Silício.

GROWTH OF *Cylindrocladium* sp. E *Botrytis cinerea* IN MEDIUM WITH SILICON

ABSTRACT

Expansion of eucalypt forests is a determinant factor for increased seedling demand and, due to breeding technology and cloning, greater quality and lack of diseases and pests have become a requirement. This study evaluated the effect of silicon (Si) doses on in vitro mycelial growth of *Cylindrocladium* spp., causal agent of eucalypt seedling damping off, and *Botrytis cinerea*, causal agent of grey mold. The experiment was done at the Laboratório de Fitopatologia e Virologia Vegetal at UFU, in a completely randomized design with 6 repetitions, using potato-dextrose-agar (PDA) as the culture medium. The effect of Si on the mycelial growth of *Cylindrocladium* sp. and *Botrytis cinerea* was evaluated using colloidal silicon (30% SiO₂), potassium silicate (12% SiO₂) and potassium hydroxide to adjust pH in the same range as those of potassium silicate. The doses of colloidal silicon and potassium silicate used were 0, 5, 10, 20, 40, 80 and 100 mL L⁻¹ of the silicon per liter of growth medium. The treatment with potassium hydroxide consisted in adjusting pH, with final values of 6 (no pH adjustment), 8.9, 9.9, 11, 12.1, 12.6 and 13. Mycelial growth was measured with a caliper when one of the treatments reached 2/3 of the area of the Petri plate. Mycelial growth of neither pathogen was affected by colloidal silicon, indicating that there is no direct effect of this element on growth inhibition. A slight inhibition of mycelial growth of *Cylindrocladium* sp. was observed in the greater doses evaluated, proportionally greater than that of *Botrytis cinerea*. Potassium silicate inhibited growth of both fungi at 40 mL L⁻¹ and above. Therefore, silicon had no direct effect on the mycelial growth of *Botrytis cinerea* and *Cylindrocladium* sp.

KEYWORDS: *Cylindrocladium* sp., *Botrytis* sp., Silicon

INTRODUÇÃO

O aumento crescente de áreas reflorestadas, principalmente a partir da implementação iniciada em meados da década de 60, como consequência da lei dos incentivos fiscais ao reflorestamento, tornou imperioso o aumento do número de mudas produzidas e, também, a necessidade de essas mudas serem de boa qualidade, isentas de doenças e pragas iniciais, e apresentarem um menor custo de produção (BARROS, 1990).

Dentre as doenças que atacam o eucalipto, especialmente na fase juvenil de viveiros, destaca-se o tombamento de mudas, causado por *Cylindrocladium* spp. Várias espécies de *Cylindrocladium* causam lesão na haste e, simultaneamente, nas folhas das plantas jovens de eucalipto. Na haste, galho e ramos a lesão é extensa, marrom escura, úmida anelante com ou sem frutificações, que na fase assexuada do patógeno são branco-cristalinas e na fase sexuada são vermelho-alaranjadas. Na folha a doença é evidenciada por uma mancha grande marrom claro a marrom escuro, a partir do ápice ou borda do limbo. Isso ocasiona redução do crescimento em diâmetro e consequente desfolha precoce nos terços basal, intermediário e apical em época chuvosa. No campo esta desfolha intensa permite a infestação dos talhões desfolhados com plantas invasoras (FERREIRA; MILANI, 2002).

Outra importante doença do eucalipto em viveiro é o mofo cinzento, causado por *Botrytis cinerea*. A doença caracteriza-se pela morte das mudas em reboleiras ou distribuída aleatoriamente nos canteiros, com abundante esporulação de coloração cinza sobre as estacas e miniestacas mortas, folhas e brotações. Os esporos produzidos sobre as lesões constituem importante fonte de inóculo em

epidemias, os quais são facilmente disseminados pelo vento e pela água de irrigação (KRUGNER; AUER, 2005).

Epstein (2001) listou ações benéficas do silício (Si) nas plantas em casos cientificamente comprovados, tais como: resistência ao ataque de organismos patogênicos; melhor estruturação da arquitetura das plantas; resistência à herbivoria de insetos fitófagos; redução da fitotoxidez causada por metais pesados às plantas; maior tolerância das plantas em ambiente salino; redução dos efeitos de estresse hídrico; proteção contra efeitos de temperaturas extremas; promoção da formação de nódulos simbióticos em leguminosas; efeitos em atividades enzimáticas e, em geral, composição mineral das plantas.

Já existem estudos relacionando o silício ao controle de doenças fúngicas, não somente pelo aspecto da nutrição, mas também pela supressão ao desenvolvimento ou inibição de patógenos (BÉLANGER, 1995; MENZIES, 1992). Dessa forma, o uso de silício na eucaliptocultura pode ter efeito benéfico na redução de doenças. A necessidade de mais estudos sobre o efeito do silício no controle de doenças, não somente pelo seu efeito na planta, mas também diretamente no fungo se tornou importante.

Assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito das diferentes doses de Silício (Si) em meio de cultura no crescimento micelial dos fungos *Cylindrocladium* sp. e *Botrytis cinerea*.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia e Virologia Vegetal (LAVIV) da Universidade Federal de Uberlândia. Foram avaliados o efeito das diferentes doses de Silício no crescimento micelial dos fungos *Cylindrocladium* sp. e *Botrytis cinerea* em meio de cultura Batata-Dextrose-Agar (BDA).

Para esta avaliação, foram utilizados o silício coloidal, o silicato de potássio e o hidróxido de potássio, para ajuste de pH, na mesma faixa de alteração do silicato de potássio. As doses de Silício coloidal (30% SiO₂) e silicato de potássio utilizadas foram 0, 5, 10, 20, 40, 80 e 100 mL de silício por litro de meio de cultivo. O tratamento com hidróxido de potássio consistiu no ajuste de pH, com valores finais de 6 (sem ajuste do pH), 8,9, 9,9, 11, 12,1, 12,6 e 13.

Preparou-se o meio BDA e após a sua solidificação nas placas de petri, cada uma foi inoculada com um disco de 0,5 cm de diâmetro, retirado da borda de colônias puras de *Botrytis cinerea* e *Cylindrocladium* sp. em pleno crescimento. As placas foram fechadas com filme de PVC e incubadas em incubadora do tipo BOD a 25°C no escuro. O crescimento micelial foi acompanhado e medido com auxílio de um paquímetro, com duas medidas perpendiculares por placa de petri, quando um dos tratamentos atingiu 2/3 da área da placa.

O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 6 repetições para cada tratamento. Os dados foram analisados pelo teste F a 5% de probabilidade e teste de Tukey, por meio do programa SISVAR (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O silício coloidal praticamente não teve efeito sobre o controle dos dois patógenos (Figura 1). Notou-se uma pequena inibição do crescimento micelial de *Cylindrocladium* sp. nas maiores doses testadas, proporcionalmente maior que o observado para *Botrytis cinerea*. Silva et al. (2010) utilizando a mesma fonte de Si (Si coloidal) em meio de cultura, obteve redução no crescimento micelial de *Quambalaria eucalypti*, agente etiológico do anelamento da haste e brotações e de manchas foliares em mudas de *Eucalyptus* spp.

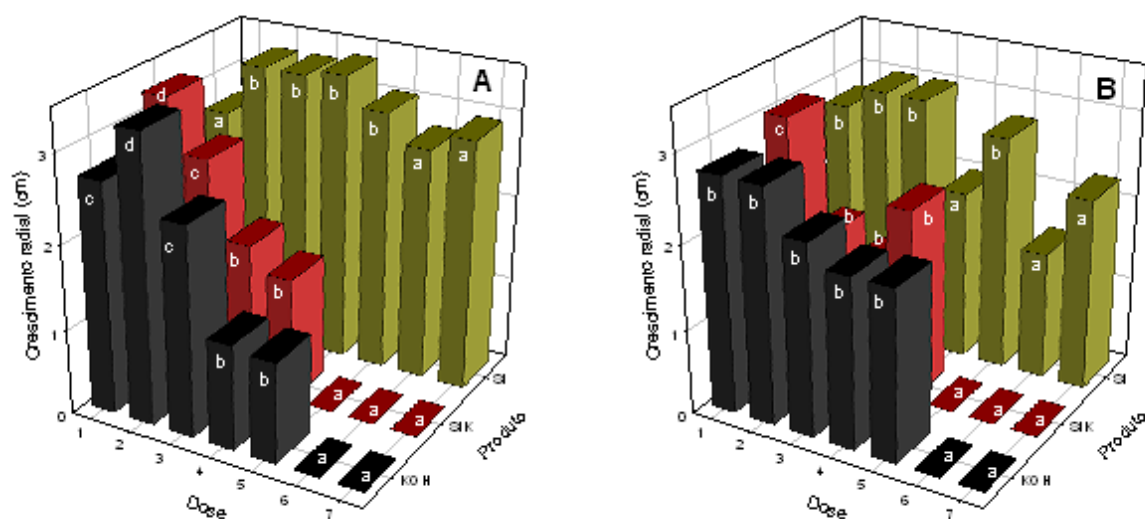


Figura 1- Crescimento micelial de *Botrytis cinerea* (A) e *Cylindrocladium* sp. (B), na presença de doses crescentes de silício coloidal (Si), silicato de potássio (SiK), ou hidróxido de potássio (KOH).

O silicato de potássio inibiu o crescimento dos dois fungos a partir de 40 mL L⁻¹. Neste caso, a inibição pode ter sido decorrente do aumento do pH do meio de cultivo, uma vez que este produto é alcalino e tem bom poder tamponante. O pH elevado teve maior efeito inibidor em *B. cinerea* que em *Cylindrocladium* sp.; no entanto, este efeito pode estar relacionado tanto ao pH quanto à maior concentração de K⁺ no meio de cultura. *Botrytis cinerea* teve seu crescimento reduzido quando o pH foi superior a 10 e totalmente inibido acima de pH 12,5. Por outro lado, *Cylindrocladium* sp. não foi significativamente afetado até o pH 11; no entanto acima deste valor, foi completamente inibido.

Amaral et al. (2008) relataram que o desenvolvimento do fungo *Cercospora coffeicola* foi afetado diretamente quando se utilizou silicato de potássio, caracterizando um efeito fungitóxico do produto. Os fungos *Hemileia vastatrix* e *Phoma* sp. também foram afetados diretamente em testes de germinação de esporos e crescimento micelial, quando em contato com silicato ou fosfito de potássio (NOJOSA, 2003). Porém estes resultados podem ter sido influenciados não pelo silício e sim pela presença do potássio, ou pela alteração de pH.

A inibição do crescimento micelial de fungos fitopatogênicos também foi observada por Kaiser et al. (2005). Estes autores notaram que o silício tem atividade fungicida para uma gama de fungos, o que é contrário ao observado com *Botrytis cinerea* e *Cylindrocladium* sp. No entanto, estes autores também observaram que alguns fungos, como *Fusarium* spp. e *Verticillium* spp. têm seu crescimento acentuado nas doses de 5 e 10 ml de silício. Apesar destes gêneros pertencerem a Ascomycota, que é o mesmo grupo dos dois patógenos em estudo, as reações observadas são distintas.

A ausência de controle destes dois importantes patógenos pelo silício não anulam a possibilidade de controle das doenças causadas por eles em eucalipto. Porém o efeito deste nutriente na ativação de mecanismos de defesa da planta precisa ser estudado.

CONCLUSÕES

Este estudo indica que o silício não tem efeito direto sobre os patógenos estudados.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, D.R.; RESENDE, M.L.V.; RIBEIRO JÚNIOR, P.M.; BOREL, J.C. MAC LEOD, R.E.O.; PÁDUA, M.A. Silicato de potássio na proteção do cafeeiro contra *Cercospora coffeicola*. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 63, n. 6, p. 425-431. 2008.

BARROS, N. F. **Relação solo-eucalipto**. Viçosa: Folha de Viçosa, 1990. 330 p.

BÉLANGER, R.R.; BOWEN, P.A.; EHRET, D.L.; MENZIES, J.G. Soluble silicon – its role in crop and disease management of greenhouse crops. **Plant Disease**, S^t. Paul, v.79, n.4, p.329-336.1995.

EPSTEIN, E. Silicon in plants: Facts vs. concepts. In: DATNOFF, L. E.; SNYDER G. H.; KORNDÖRFER, G. H. (ed.). **Silicon in Agriculture**. New York: Elsevier Science, 2001. p.1-15.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

FERREIRA, F.A.; MILANI, D. **Diagnose visual e controle das doenças abióticas e bióticas do eucalipto no Brasil**. Mogi Guaçu: International Paper. 2002. 98 p.

KAISER, C.; van der MERWE, R.; BEKKER, T.F.; LABUSCHAGNE, N. In-vitro inhibition of mycelial growth of several phytopathogenic fungi, including *Phytophthora cinnamomi* by soluble silicon. **South African Avocado Growers' Association Yearbook**, Tzaneen, v. 28, p. 70-74. 2005.

KRUGNER, T. L.; AUER, C.G. Doenças dos eucaliptos. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; **Manual de fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 4ª ed. vol. 2, São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 319-332.

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 Horticultural Science**, Sheffield, v.117, n. 6, p. 902-905. 1992.

NOJOSA, G. B. A. **Efeito de indutores na resistência de *Coffea arabica* L. a *Hemileia vastatrix* Berk. & Br. e *Phoma costaricensis* Echandi**. 2003. 102 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

SILVA, J. C.; KNYCHALA, I. B.; COELHO, L.; FERNANDES, J. J. Crescimento micelial e esporulação do fungo *Quambalaria eucalypti* em diferentes meios e doses de silício. In: VII CISAGRO - Ciclo de Seminários da Agronomia, 2010, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia. 2010. p. 31.