



EFEITOS DO FUNGICIDA NO DESENVOLVIMENTO E NA DIVERSIDADE ENDOFÍTICA DE PLÂNTULAS DE *IMPATIENS BALSAMINA* (BALSAMINACEAE)

Diego Dayvison Dias¹

Michel S. Belmiro¹, Yumi Okil¹, George Uemura², G. Wilson Fernandes¹

¹Dep. Biologia Geral, ICB, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Pres. Antonio Carlos 6627, CP 486, 30161 - 970 Belo Horizonte, MG, Brasil. diegodayvison@gmail.com

²CDTN Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Campus da UFMG - CEP 31270 - 901 - Belo Horizonte, MG, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os fungos patogênicos representam um amplo e heterogêneo grupo de organismos que causam inúmeros danos estruturais e prejudicam o desenvolvimento e a sobrevivência de muitas espécies vegetais. Para minimizar esses efeitos, o uso de fungicida tem sido cada vez mais freqüente. Entre os fungicidas amplamente usados para o controle de doenças está o propiconazol, que atua na inibição de biossíntese de esteróides, fundamentais na composição da membrana celular dos seres vivos e precursores de diversos hormônios (Ekelund *et al.*, 2000). Não obstante, os efeitos dos fungicidas, principalmente os sistêmicos, afetam negativamente a diversidade da micota que habita assintomaticamente o interior dessas plantas (Saikkonen *et al.*, 1998). Esses efeitos sobre esses fungos, conhecidos como endofíticos, podem ter conseqüências maiores sobre a espécie vegetal, uma vez que algumas espécies melhoram a sua performance (Saikkonen *et al.*, 1998).

OBJETIVOS

Este trabalho procurou avaliar o efeito da aplicação do fungicida propiconazol no desenvolvimento inicial de *Impatiens balsamina* (Balsaminaceae) quanto às possíveis alterações estruturais, expansão dos cotilédones, teor de clorofila e carotenóides e riqueza da micota endofítica.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes *I. Balsamina* (beijo - de - frade) foram esterilizadas superficialmente com concentrado de hipoclorito de cálcio, lavadas e posteriormente colocadas em substratos com dois tratamentos: 1) 200 microgramas/L do propiconazol diluído em água (F); 2) água controle (C). Após sete dias, selecionou - se 15 plântulas aleatoriamente de cada tratamento. Nesse estágio, cada plântula apresentou um par de cotilédones. As possíveis alterações na estrutura foliar (como espessura da cutícula, estrutura celular etc.) foram avaliadas a partir da refletância espectral (Carter 1993). Para medir a refletância, em cada um dos dois cotilédones iniciais, utilizou - se um espectrômetro portátil (SC Unispec Analítica Spectral Devices, USA) na faixa de 400 a 1100 nm. A partir da refletância calcularam - se os seguintes índices espectrais: o índice de refletância fotoquímica (PRI₅₃₁₋₅₅₀), índice de vegetação de diferença normalizada (NDVI₆₇₇₋₇₇₄, NDVI₆₈₀₋₈₀₀), razão simples (SR₆₇₇₋₇₇₄) e índice de banda de água (WBI) (Carter 1993). Para a medição da área dos cotilédones, utilizou - se do software Image Tool 3.0 (Copyright 2008 © ImageTool) a partir das imagens previamente digitalizadas dos cotilédones. Posteriormente, de cada indivíduo, utilizou - se um dos cotilédone para análise da concentração de clorofilas e carotenóides (método de Holden 1976) e outro para o isolamento dos fungos endofíticos (método de Fisher *et al.*, 1994). Para as comparação entre as plantas com e sem fungicida em relação aos parâmetros: refletância dos comprimentos

de onda de 400 - 1100nm em intervalos de 10nm, teor de clorofila, teor de carotenóides e riqueza de fungos endofíticos, utilizou - se o teste T de Student. Para comparar os dados das áreas dos cotilédones e dos índices espectrais, de distribuição não paramétrica, entre os tratamentos foi utilizado o teste Mann - Whitney.

RESULTADOS

A refletância dos cotilédones das plantas com fungicida foi significativamente maior (cerca 7 - 8% mais) que as do controle, na faixa de comprimento de onda de 730 a 940 nm ($p < 0,01$). Alterações nessa faixa geralmente indicam modificações da estrutura foliar (como maior espaço intercelular do mesofilo) e também estresse vegetal (Carter 1993, Slaton *et al.*, 2001). Esse estresse causado pelo fungicida pode ser observado também pelos maiores valores de PRI (Slaton *et al.*, 2001) nos cotilédones tratados (Controle (C): $0,066 \pm 0,002$; Fungicida (F): $0,059 \pm 0,0023$; $p = 0,027$). No entanto, os demais índices espectrais não diferiram entre tratamentos ($p > 0,05$). Em relação à área dos cotilédones, plântulas tratadas com fungicida tiveram uma área 14,5% menor do que os controles (C: $0,095 \pm 0,037 \text{cm}^2$; F: $0,083 \pm 0,031 \text{cm}^2$; $p \leq 0,001$). Em contrapartida, observou - se um aumento de 36% no teor de carotenóides em indivíduos com fungicida (C: $0,0011 \pm 0,000094 \text{mMol/cm}^2$; F: $0,0015 \pm 0,000089 \text{mMol/cm}^2$; $p = 0,01$), enquanto que a concentração clorofila não variou entre os tratamentos (C: $1,43 \pm 0,16 \text{mMol/cm}^2$; F: $1,82 \pm 0,24 \text{mMol/cm}^2$; $p = 0,2$). Essa redução da área pode estar associada com a redução da capacidade fotossintética que pode ocorrer com a aplicação do propiconazol (Gaitán *et al.*, 2005). Em um amplo estudo com plântulas de *Poa pratensis* L. frente a diversos fungicidas de ação sistêmica, Kane e Smiley (1983) notaram também uma diminuição da área foliar, porém diversos fungicidas aumentaram o teor clorofila nessas gramíneas. Enquanto Jaleel *et al.*, (2008) observaram resultados similares dos teores de clorofila e carotenóides em *Dioscorea rotundata* sob efeito de Triazol. Quanto à riqueza endofítica, não houve diferença entre o controle e o tratamento ($p > 0,05$). Ao todo foram duas espécies de endofíticos no grupo controle, enquanto que no tratamento com fungicida apenas uma, que também estava presente no grupo controle. É freqüente encontrar um baixo número de endofíticos no início do desenvolvimento vegetal, proveniente apenas da transmissão

vertical (via semente) (Saikkonen *et al.*, 1998). Gaitán *et al.*, 2005 observaram que a utilização do propiconazol em *Guarea guidonia* (Meliaceae) reduziu a frequência de infestação de apenas algumas espécies de endofíticos em relação ao controle, demonstrando que o efeito desse fungicida também apresenta especificidade sobre os endofíticos.

CONCLUSÃO

A utilização de propiconazol no desenvolvimento inicial de *Impatiens balsamina* causa alterações na estrutura vegetal, reduz a área foliar e aumenta a concentração de carotenóides.

REFERÊNCIAS

- CARTER, G.A. 1993. Responses of Leaf Spectral Reflectance to Plant Stress. *American Journal of Botany* 80: 239 - 243. Ekelund, F., Westergaard, K., Sørensen, D. 2000. The toxicity of the fungicide propiconazole to soil flagellates. *Biology and Fertility of Soils* 31: 70 - 77. FISHER, P.J., PETRINI, O., PETRINI, L.E., SUTTON, B.C. 1994. Fungal endophytes from the leaves and twigs of *Quercus ilex* L. from England, Majorca and Switzerland. *New Phytologist* 127:133 - 137. GAITÁN, G.M.A, WEN, S., FETCHER, N., BAYMAN, P. 2005. Effects of fungicides on endophytic fungi and photosynthesis in seedlings of a tropical tree, *Guarea guidonia* (Meliaceae). *Acta Biol. Colomb.* 10: 41 - 48. Holden, M. 1976. Chlorophylls. In: Goodwin T.W. (ed). *Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments*. New York: Academic Press, 6 - 9. JALEEL, C.A., GOPI, R., PABBEERSELVAM, R. 2008. Biochemical alterations in white yam (*Dioscorea rotundata* Poir.) under triazole fungicides: impacts on tuber quality. *Czech J. Food Sci.* 26: 298307. KANE, R.T., SMILEY, R.W. 1983. Plant growth - regulating effects of systemic fungicides applied to Kentucky bluegrass. *Agronomy journal* 75: 469 - 473. SAIKKONEN, K., FAETH, S.R., HELANDER, M., SULLIVAN, T.J. 1998. Fungal endophytes: a continuum of interactions with host plants. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 319 - 343. SLATON, M.R., HUNT Jr, E.R., SMITH, W.K. 2001. Estimating Near - Infrared Leaf Reflectance from Leaf Structural Characteristics. *American Journal of Botany* 88: 278 - 284.