



CRESCIMENTO, FOTOSSÍNTESE E ESTRESSE OXIDATIVO EM PLANTAS DE MILHO SOB A AÇÃO DE EXTRATO DE FOLHAS DE MUCUNA E DE L-DOPA

Érica Priscila Hoshino (PIBIC/CNPq/Uem), Anderson Ricardo Soares, Gabriele Sauthier Romano de Melo, Maria de Lourdes Lucio Ferrarese (Orientador), e-mail:mlferrarese@uem.br

Universidade Estadual de Maringá/Departamento de Bioquímica/Maringá-PR

Ciências Biológicas / Botânica

Palavras-chave: Alelopatia, fitotoxicidade, mucuna preta

Resumo:

Mucuna pruriens (Leguminosae), conhecida como mucuna preta, possui como principal composto fitotóxico o aminoácido não-proteico L-3,4-diidroxifenilalanina (L-DOPA). Nas plantas, este composto está associado a formação de espécies reativas de oxigênio (ROS), como H_2O_2 , O_2^- e OH^- , e tem ação alelopática quando liberado no solo. Todavia, o conhecimento sobre o mecanismo de ação do L-DOPA é escasso. A partir destas informações, plantas de milho (*Zea mays*) foram tratadas com L-DOPA e extrato de folhas de mucuna para determinação do crescimento, bem como da atividade de enzimas do sistema antioxidante, tais como a catalase (CAT), peroxidase (POD) e superóxido dismutase (SOD), e quantificação dos teores de ROS e lipoperóxidos. As plantas de milho apresentaram aumento na área foliar nos tratamentos com L-DOPA, e diminuição em caules para tratamentos com extrato de mucuna. Por outro lado, as atividades da CAT e SOD não apresentaram alterações significativas, e POD aumentou em ambos tratamentos, em oposição aos níveis de H_2O_2 que não foram alterados. Assim, é possível sugerir que a ativação desta enzima esteja relacionada ao aumento na concentração de L-DOPA, composto fenólico aplicado exogenamente e que poderia ser utilizado como substrato pela POD. Os níveis de H_2O_2 e peroxidação lipídica não mostraram alterações significativas nos tratamentos.

Introdução

Popularmente conhecida como mucuna preta, a *Mucuna pruriens* (Leguminosae) é uma planta fixadora de nitrogênio muito utilizada como



adubação verde e em consórcio com o milho. Possui como principal composto fitotóxico o aminoácido não-proteico, L-3,4-dihidroxifenilalanina (L-DOPA) (Prakash et al., 2001). Nas plantas, L-DOPA é precursor de alcaloides, catecolaminas, flavonoides, melanina e fenilpropanoides, e está associado à formação de espécies reativas de oxigênio (ROS). Quando liberado no solo, este composto tem ação alelopática, impedindo o crescimento de outras plantas (Nishihara et al., 2004). Assim, para promover o esclarecimento sobre os mecanismos de ação do L-DOPA, o presente projeto avaliou-se o crescimento, bem como a atividade das enzimas do sistema antioxidante: superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT) e peroxidase solúvel (POD), e quantificou-se os teores de ROS e lipoperóxidos em plantas de milho (*Zea mays*) tratadas com extrato de folhas de mucuna e L-DOPA.

Materiais e métodos

As plantas de milho foram cultivadas por duas semanas em vasos contendo vermiculita, em ambiente a 25°C e fotoperíodo de 12 horas, sendo regadas com solução nutritiva de Hoagland. Nos 10^o e 12^o dias de crescimento, as plantas foram tratadas com L-DOPA (Sigma) (120mL, 0,96mM) e extrato de folhas de mucuna de duas semanas de crescimento (120mL, 0,05 g·mL⁻¹). Os experimentos foram realizados no 14^o dia de crescimento, utilizando-se a última folha expandida com a lígula definida na junção entre o limbo e o pecíolo.

A área foliar foi determinada pelo método de dimensões foliares e as medidas de raízes, caules e seus diâmetros foram determinadas com paquímetro. As atividades da CAT, POD e SOD foram determinadas por espectrofotometria. Os níveis de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) foram determinados pela reação com iodeto de potássio (KI), a 410nm. A peroxidação lipídica foi determinada pela medida do acúmulo de malondialdeído (MDA) na reação com ácido tiobarbitúrico, e leitura a 532nm.

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que plantas de milho tratadas com L-DOPA, apresentaram áreas foliares 20% maiores em relação ao controle e de plantas tratadas com extrato de folhas de mucuna (Tabela 1). Os caules de plantas tratadas com mucuna diminuíram cerca de 13,3%, em relação ao controle, o que não foi observado nas plantas tratadas com L-DOPA.



	Controle	L-DOPA	Mucuna
Área foliar (cm ²)	30,73 ± 0,89	36,80 ± 1,69*	34,28 ± 1,48
Caule (cm)	11,09 ± 0,37	10,44 ± 0,37	9,61 ± 0,42*
Diâmetro (mm)	4,57 ± 0,09	4,88 ± 0,11	4,63 ± 0,22
Raiz (cm)	31,70 ± 1,09	30,15 ± 1,38	29,61 ± 1,84

Tabela 1 – Resultados referentes à ação do L-DOPA e extrato de mucuna nos parâmetros de crescimento de plantas de milho. Valores são média ± EP. *diferença significativa segundo o teste ANOVA Dunnet, p≤0,05, n=3-7

As atividades da CAT e da SOD não apresentam alterações significativas para nenhum dos tratamentos em relação ao controle (Fig. 1A e 1B, respectivamente). A atividade da POD aumentou 69,5% para tratamento com L-DOPA, e 35,5% para tratamento com extrato de mucuna (Fig. 1C).

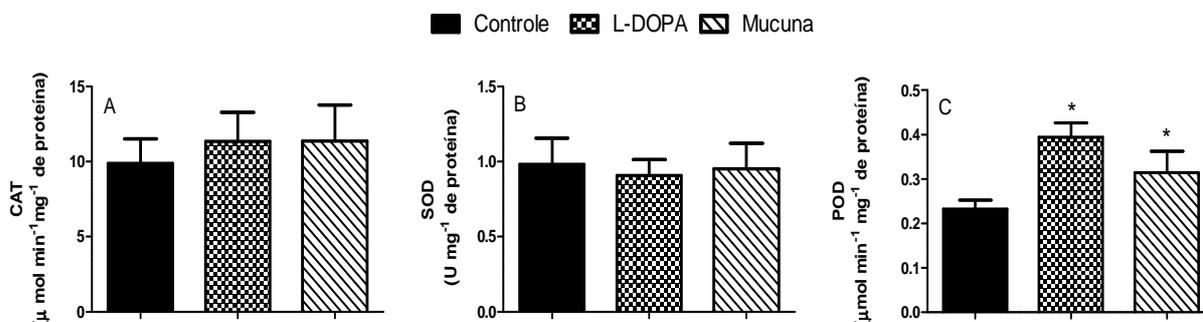


Figura 1 – Efeitos do L-DOPA e extrato de mucuna sobre as enzimas do sistema antioxidante de plantas de milho. Valores são média ± EP. *diferença significativa segundo o teste ANOVA Dunnet, p≤0,05, n=7

Os conteúdos de H₂O₂ e a peroxidação lipídica não foram significativamente alterados para nenhum dos tratamentos (Fig. 2A e 2B, respectivamente).

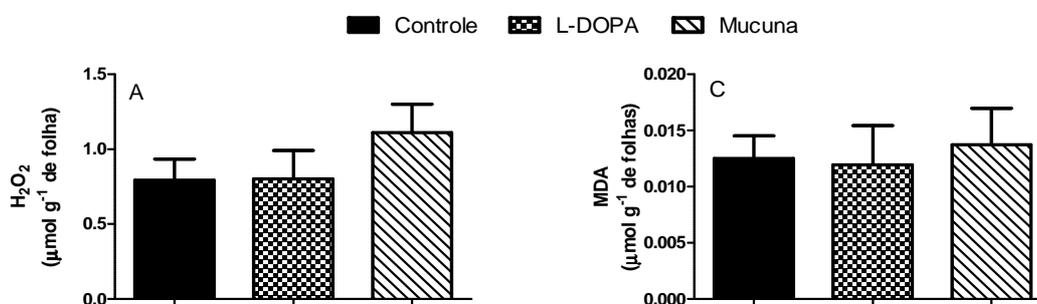


Figura 2 – Efeitos do L-DOPA e extrato de mucuna sobre conteúdos de H₂O₂ (A), O₂⁻ (B) e peroxidação lipídica (C) em plantas de milho. Valores são média ± EP. *diferença significativa segundo o teste ANOVA Dunnet, p≤0,05, n=7



O aumento da atividade da peroxidase solúvel (POD) em ambos os tratamentos, sem alteração do nível de H_2O_2 , sugere que isso seja decorrente do aumento no teor de L-DOPA, composto fenólico aplicado como uma das formas de tratamento das plantas de milho e, possivelmente, utilizado como substrato pela POD. Os resultados das atividades da CAT e SOD, e dos níveis de H_2O_2 , bem como da peroxidação lipídica, evidenciam que não há alteração no sistema enzimático antioxidante de plantas de milho, em ambos os tratamentos. É possível que o fornecimento de L-DOPA, um aminoácido não proteico, tenha aumentado a disponibilidade de nitrogênio para as plantas de milho, contribuindo indiretamente para o aumento na área foliar observado.

Conclusões

Concluiu-se que os tratamentos com L-DOPA e extrato de mucuna, nas concentrações testadas, não alteram o sistema enzimático antioxidante. Entretanto, é possível constatar aumento da atividade da POD, provavelmente por ação do L-DOPA como substrato.

Agradecimentos

Ao CNPq, CAPES e à Fundação Araucária do Estado do Paraná pelos recursos financeiros, ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e à equipe do Laboratório de Bioquímica de Plantas, BIOPLAN, da UEM.

Referências

NISHIHARA, E.; ARAYA, H.; HIRADATE, S.; FUJII, Y. The inhibition of lettuce growth by diffused L-3,4,-dihydroxyphenylalanine (L-DOPA) in *Mucuna* accessions. **Third World Congress in Allelopathy**, p.246. 2002.

PRAKASH, D.; NIRANJAN, A.; TEWARI, S.K. Some nutritional properties of the seeds of three *Mucuna* species. **International Journal of Food Science and Nutrition**, v.52, p.79-82, 2001.