



POTENCIAL FITORREMEIADOR DE *PISTIA STRATIOTES* L. NA PRESENÇA DE ARSÊNIO DEFINIDA POR CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS

Cynthia de Oliveira

Evaristo Mauro de Castro; Fabricio José Pereira; Marinês Ferreira Pires

Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Campus Universitário, 37200 - 000, Lavras, Brasil. cynthia_ufla@yahoo.com.br; emcastro@ufla.br; fabriciopereira@dbi.ufla.br; marinespires@gmail.com

INTRODUÇÃO

O arsênio (As) é um metaloide tóxico e não essencial às plantas e animais, podendo colocar em risco à vida dos seres humanos. Sua incorporação na cadeia alimentar se dá principalmente por meio da contaminação da água, que pode ser por origem natural ou por ação humana. No entanto, a atividade antrópica tem sido a principal via de contaminação de ambientes aquáticos por este elemento (Zhao *et al.*, 009).

O comportamento de muitas plantas aquáticas em ambientes contaminados tem sido amplamente estudado visando à identificação de possíveis extratoras deste elemento tóxico, mas pelo motivo de cada espécie possivelmente responder de maneira diferenciada, tornam-se necessários os estudos entre as diferentes espécies (Pilon - Smith, 2005).

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo estudar as respostas populacionais, sintomas visuais, e o acúmulo, absorção e translocação de As em *Pistia stratiotes* visando à detecção do potencial biorremediador desta espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

As rosetas de *Pistia stratiotes* L. foram obtidas em local livre de suspeitas de contaminação por Pb, no município de Lavras MG, à margem direita do Rio Grande

(44° 55' W; 21° 05' S). As plantas foram cultivadas em casa de vegetação, e a quinta geração clonal foi utilizada nos experimentos, em recipientes individuais, contendo 4 L da solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1950) com 1/5 da força iônica, contendo concentrações crescentes de As na forma de $\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ as concentrações foram: 0; 0,25; 0,50; 1,0; 2,0 e 4,0 mg L^{-1} de As. As plantas foram submetidas aos tratamentos por um período de 15 dias, após o qual, foram realizadas as análises. O delineamento foi inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos com seis repetições, com a parcela experimental composta por três rosetas. O crescimento clonal (determinado pela contagem do número de rosetas) e as modificações na morfologia externa foram avaliados ao final do período experimental. O teor de As foi determinado realizando a digestão das amostras segundo o protocolo do método 3051 A da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (USEPA, 1998). A determinação da concentração de As nas amostras foi obtida por meio de espectrofotômetro de absorção atômica com atomização eletrotérmica em forno de grafite utilizando o equipamento AAnalyst 800 da Perkin Elmer. O acúmulo de As nos tecidos de *P. stratiotes* foi calculado com base nas concentrações encontradas e produção de biomassa, permitindo o cálculo da eficiência de translocação e absorção do As.

RESULTADOS

Não foram detectadas diferenças significativas no crescimento clonal em nenhum dos tratamentos. O número de estruturas reprodutivas ao final do experimento

também não diferiu significativamente na presença de As em solução, porém foi maior do que no tratamento controle. O maior número de estruturas reprodutivas encontrado na presença de As é uma resposta à presença deste elemento, provavelmente na tentativa de se evitar o estresse, visando à perpetuação da espécie. Porém, esta característica não foi afetada pelas concentrações crescentes de As. A reprodução vegetativa também não foi afetada, demonstrando tolerância das plantas às concentrações de arsênio às quais foram submetidas. A via de reprodução preferencial desta espécie é a vegetativa (Cardoso *et al.*, 005), entretanto, sob condições de estresse, tende a investir mais em reprodução sexuada (Coelho *et al.*, 005).

A alocação de biomassa não foi afetada significativamente pelas diferentes concentrações de As em solução, apesar do menor valor de biomassa da parte aérea e, portanto, da biomassa total sido encontrados no tratamento de maior concentração do metaloide. Não foram detectados sintomas visuais de toxicidade do metaloide em nenhuma das concentrações de As estudadas, o que indica adaptabilidade da espécie à presença deste elemento.

Alta produção de biomassa e ausência de sintomas de toxicidade são dois pré - requisitos básicos para a classificação de uma espécie como fitorremediadora (Pilon - Smith, 2005). As raízes e parte aérea de *P. stratiotes* concentraram valores relevantes de As, indicando seu alto potencial de fitoextração. O sistema radicular foi responsável por mais de 90% da concentração total de As nas plantas, como esperado, pelo fato de as raízes terem a função de absorver íons, e por esta absorção ser um processo mais rápido do que a translocação dos elementos para a parte aérea. A concentração de As em *P. stratiotes* aumentou de forma não - linear de acordo com o aumento do metaloide em solução.

O bioacúmulo de As também aumentou de acordo com o incremento de As na solução, tanto nas raízes quanto na parte aérea, de forma não - linear, em que somente para as raízes foi possível a determinação do valor máximo acumulado na concentração inicial de 2,0 mg L⁻¹ de As na solução (0,759 mg planta⁻¹). Na concentração mais alta de As em solução (4,0 mg L⁻¹) o acúmulo foi maior na parte aérea do que no sistema radicular, fato que pode ter sido ocasionado pela maior concentração de As. Com relação à eficiência de absorção das raízes de *P. stratiotes*, foi observado um au-

mento não - linear de acordo com o aumento da concentração de As em solução, demonstrando uma correlação positiva entre a absorção e exposição a maiores concentrações deste poluente. Este fato indica uma boa capacidade absorviva das raízes de *P. stratiotes* para o elemento.

CONCLUSÃO

Devido às altas concentrações de As absorvidas e acumuladas por *P. stratiotes*, sem que esta apresente diferenças significativas em seu crescimento clonal e alocação de biomassa, esta espécie é indicada como fitorremediadora de As, podendo ser utilizada na remediação de ecossistemas aquáticos poluídos por este elemento.

Agradecimentos

Agradecimento especial ao CNPq e a FAPEMIG pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

- CARDOSO, L. R.; MARTINS, D.; MORI, E. S.; TERRA, M. A. 2005. Variabilidade genética entre populações de *Pistia stratiotes*. Planta Daninha, v. 23, n. 2, p. 181 - 185.
- COELHO, F. F.; DEBONI, L.; LOPES, F. S. 2005. Density - dependent reproductive and vegetative allocation in the aquatic plant *Pistia stratiotes* (Araceae). Revista de Biologia Tropical, v. 53, n. 3/4, p. 369 - 376.
- HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. 1950. The water - culture method for growing plants without soil. Califórnia: Califórnia Agricultural Experimental Station, 32 p. (Circular 347).
- PILON - SMITS, E. 2005. Phytoremediation. Annual Review of Plant Biology, v. 56, n. 1, p. 15 - 39.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 1998. Method 3051 A: microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils and oils. In: ----- SW 84: test methods for evaluating solid waste, physical and chemical methods. Washington, 20p.
- ZHAO, F. J.; MA, J. F.; MEHARG, A. A.; MCGRATH, S. P. 2009. Arsenic uptake and metabolism in plants. New Phytologist, v.181, n. 4, p. 777 - 794.