

Potencial alelopático de *Astronium fraxinifolium* S. sobre a germinação e o desenvolvimento de *Lactuca sativa* L.

João Guilherme Faggin Brigatti¹; Valter Henrique Marinho dos Santos²; Luciana Pereira Silva¹; Regildo Márcio Gonçalves da Silva¹

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Faculdade de Ciências e Letras de Assis – Departamento de Ciências Biológicas ²Universidade Estadual Paulista - Instituto de Biociências - Departamento de Botânica/ Fisiologia Vegetal - Distrito de Rubião Júnior, Caixa postal 510, CEP: 18.618-970 - Botucatu-SP – jfaggin@gmail.com; valter@ibb.unesp.br; luciana@assis.unesp.br; regildos@yahoo.com.br.

RESUMO

O presente estudo avaliou a atividade alelopática do extrato bruto de *A. fraxinifolium* sobre a germinação e desenvolvimento de *Lactuca sativa*. Na pós-emergência os tratamentos com 5, 10 e 20mg/ml, respectivamente, diminuíram significativamente a média de comprimento radicular em 38,52%; 51,77%; 61,63% após 24hs e 49,23%; 72,60%; 76,94% após 48hs, apresentando diferença entre a dose com 5mg/mL comparada com as de 10 e 20mg/mL e controle água destilada. Ainda, na observação de 24 horas, os tratamentos não diferiram entre si, mas diferiram do controle. Após 48 horas, os tratamentos com 10 e 20mg/mL não diferiram significativamente entre si, porém diferiram do controle (Tukey 5%), e a concentração de 5mg/ml diferiu das demais. Os resultados evidenciam a existência de aleloquímicos no extrato de *A. fraxinifolium* capazes de interferir na germinação e no comprimento radicular.

Palavras-chave: alelopátia, aleloquímico, bioherbicida, alface.

ABSTRACT Allelopathic potential of *Astronium fraxinifolium* S. on germination and development of *Lactuca sativa* L. The present study evaluated the allelopathic activity of the brute extract of *A. fraxinifolium* on the germination and development of *Lactuca sativa*. In the post-emergency assay, 5, 10 and 20mg/ml doses, caused a significant reduction in the average root length to 38,52%; 51,77%; 61,63% after 24 hours, and 49,23%; 72,60%; 76,94% after 48 hours. There was a significant difference of the 5mg/ml dose when compared to the 10 and 20mg/ml concentrations and to the group control (distilled water). Still in the 24 hour observation, all the experimental groups did not differ among them, but they did differ of the control group. After 48 hours, the 10 and 20 mg/ml doses did not significantly differ between them, however they differed of the control (Tukey 5%). The 5mg/ml concentration differed of all of them. The results evidenced the existence of allelochemicals in the extract of *A. fraxinifolium*, capable to interfere the germination and the root length.

Keywords: allelopathy, allelochemical, bioherbicide, lettuce.

INTRODUÇÃO

Alelopatia é o termo utilizado para representar a competição por recursos essenciais entre vegetais. Para tanto, as plantas devem produzir compostos químicos denominados aleloquímicos, os quais são liberados por meio de lixiviação, volatilização, exsudação ou via restos da cobertura vegetal, e seus remanescentes no solo (Bogatek, 2005). Podem ser encontrados em diversas partes da planta com variações nos níveis de toxicidade (Almeida et al., 2008).

Tais substâncias, em sua maioria, são metabolitos secundários (Rizvi & Rizvi, 1992), e constituem-se de simples hidrocarbonetos a complexos compostos policíclicos com alto peso molecular (Vyvyan, 2002). Pelo fato dos aleloquímicos apresentarem comprovada toxicidade, potencial efetividade e seletividade contra plantas, além de, muitas vezes, serem ambientalmente seguros, admite-se a possibilidade de se obter herbicidas com vantagens ecológicas a partir de produtos naturais (Céspedes et al, 2006).

Astronium fraxinifolium Schott é uma espécie representante da família Anacardiaceae, usualmente conhecida por “Aroeira preta”. Popularmente é relatada por possuir uma característica ecológica peculiar, pois abaixo de sua copa não ocorre o desenvolvimento de outras espécies vegetais, evidenciando a produção de aleloquímicos. Assim, o objetivo do trabalho foi analisar o potencial alelopático do extrato bruto dessa espécie, por meio dos testes de pré e pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

As cascas de *A. fraxinifolium* foram coletadas de espécime da região de cerrado da cidade de Assis – SP. As mesmas foram selecionadas e secas a 60°C em estufa de ar forçado, e pulverizadas em moinho de facas. O pó obtido foi submetido à agitação mecânica em etanol PA na proporção de 1:10 (p:v) por 24 horas. Após este período o extrato obtido foi filtrado e o resíduo das cascas foi novamente extraído com o mesmo solvente por 24 horas, processo repetido três vezes. Os extratos filtrados resultantes das extrações foram reunidos e concentrados com o auxílio de um evaporador rotativo na temperatura de 60°C. O extrato foi armazenado em frascos de vidro âmbar, protegido da luz.

Para o teste de pré-emergência foram utilizadas sementes de *Lactuca sativa* L. separadas em grupos experimentais e controle (água destilada), com quatro repetições para os grupos experimentais que receberam extrato bruto por maceração mecânica de *A. fraxinifolium* para cada concentração (5, 10 e 20mg/mL) e controle água destilada. Depois foram divididos em placas de Petri, cada uma contendo papel de germinação e 50 sementes de alface, mantidas em condições

controladas em estufa tipo B.O.D. Como critério para avaliação da germinação foi utilizada a protrusão da radícula. O monitoramento da germinação da espécie foi feito a cada 06 horas, durante 48 horas. Foram avaliados a germinabilidade, tempo médio, velocidade média e sincronismo de germinação.

O bioensaio de pós-emergência foi realizado com sementes de alface previamente germinadas em papel de germinação umedecido com água destilada. Após 24 horas as plântulas que apresentaram radículas com 2mm de comprimento foram expostas as diferentes concentrações (5, 10 e 20 mg/mL) do extrato de *A. fraxinifolium* constituindo os grupos experimentais, e o grupo controle foi mantido em água destilada. Para cada tratamento e o controle foram expostas 30 plântulas em cada placa, com quatro repetições. O seguimento evolutivo dos tratamentos foi realizado pela medição das raízes primárias por meio de um paquímetro digital, a cada 24 horas até completar 48 horas de exposição.

Para o tratamento estatístico dos testes de pré e pós-emergência e dos índices avaliados foram realizados testes de normalidade (Shapiro-Wilks) e homogeneidade (Levene). Os dados transformados mostraram normalidade e as variâncias foram homogêneas, sendo assim, os dados foram analisados por meio de testes paramétricos (ANOVA e Tukey; $\alpha=0,05$). Estes testes foram realizados no software BioEstat 4.0, de acordo como proposto por Santana & Ranal (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 encontram-se os resultados da germinabilidade (G%), do tempo médio (\bar{t}), velocidade média (\bar{v}) e sincronismo de germinação (\bar{E}) de sementes de alface cultivadas em placa de Petri contendo extrato de *A. fraxinifolium* em diferentes concentrações (5, 10 e 20mg/mL) e controle após 48 horas. Em relação à germinabilidade, após esse período, a concentração de 20 mg/ml diferiu significativamente das concentrações de 5 e 10mg/ml e do grupo controle, os quais não diferiram significativamente entre si. Com relação ao tempo médio de germinação todas as concentrações diferiram do controle, sendo que as de 5 e 10mg/mL não apresentaram diferença significativa entre si, e o tratamento de 20mg/mL diferiu dos demais, sendo que o tratamento com 20mg/mL apresentou o maior tempo médio de germinação entre as concentrações avaliadas. Quanto a velocidade média de germinação nenhum grupo apresentou diferença significativa entre si. O sincronismo da germinação diferiu significativamente quando todos os grupos tratados foram comparados com o controle, sendo que as concentrações de 5 e 10mg/ml não diferiram entre si. Observou-se que quanto maior a concentração menor o sincronismo, isto é são valores inversamente proporcionais. Esses resultados estão de acordo com Inderjit et al. (2003) que demonstraram que ensaios para avaliar efeitos alelopáticos na pré-emergência, possibilitam avaliar as alterações nas

curvas e nos índices de germinação, indicando interferências nas reações metabólicas que culminam na germinação.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados para o comprimento médio da raiz primária de plântulas de alface expostas ao extrato de *A. fraxinifolium* em diferentes concentrações (5, 10 e 20mg/mL) e controle, 48 horas após a germinação das sementes. Ao final do período de 24 horas, observou-se que todas as concentrações diferiram significativamente do grupo controle, mas não diferiram entre si, sendo que apresentaram comprimento menor que o do controle. Ao final dos períodos de 48 horas, observou-se que todas as concentrações diferiram significativamente do grupo controle, as de 10 e 20mg/mL não diferiram entre si e a de 5mg/mL diferiu das demais, sendo que apresentaram crescimento radicular retardado e comprometido em todos os grupos experimentais.

A sensibilidade radicular aos aleloquímicos é bem documentada em literatura sendo uma das características que melhor indica a ação alelopática (Maraschin-Silva & Áquila, 2006).

Os resultados obtidos sugerem que o extrato etanólico de *A. fraxinifolium* possui componentes capazes de interferir nos índices de germinação e no desenvolvimento da raiz primária de alface, sem alteração do potencial osmótico das sementes, sugerindo assim a presença de compostos aleloquímicos nesta espécie.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, G. D.; ZUCOLOTO, M.; ZETUN, M. C.; COELHO, I.; SOBREIR, F. M. Junho 2008. Estresse oxidativo em células vegetais mediante aleloquímicos, *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín*, Medellín, v. 61, n. 1.
- CÉSPEDES, C.L.; MARÍN, J.C.; DOMÍNGUEZ, M.; AVILA, J.G.; SERRATO, B. 2006. Plant growth inhibitory activities by secondary metabolites isolated from Latin American flora, *Advances in Phytomedicine*, 2: 373-410.
- GNIAZDOWKA, A., BOGATEK, R. 2005. Allelopathic interactions between plants. Multisite action of allelochemicals. Warsaw: *Acta Physiologiae Plantarum*, Vol. 27. No. 3B: 395-407.
- INDERJIT, CALLAWAY R.M. Experimental designs for the study of allelopathy. *Plant Soil* 256: 1-11, 2003.
- MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M.E.A. 2006. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. *Revista Árvore* 30: 547-555.
- RIZVI, S. J. H. & RIZVI, V. A discipline called allelopathy. In: RIZVI, S.J.H. & RIZVI, H. (Eds.) *Allelopathy: Basic and applied aspects*. London, Chapman & Hall, 1992. 487 p.
- SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. *Análise da germinação: Um enfoque estatístico*. 1º ed., Brasília-DF: Editora UNB, 2004. 247 p.
- VYVYAN, J.R. 2002. Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals, *Tetrahedron*, 58: 1631-1646.

TABELAS

Tabela 1 – Avaliação da germinabilidade (G%), do tempo médio (\bar{t}), velocidade média (\bar{v}) e sincronismo de germinação (\bar{E}) de sementes de *L. sativa*, cultivadas em placa de Petri contendo extrato de *A. fraxinifolium* em diferentes concentrações (5, 10 e 20mg/mL) e controle (água destilada) após 48 horas. Evaluation of germinability (G%), average time (\bar{t}), average speed (\bar{v}) and germination synchronism (\bar{E}) of *L. sativa*, cultivated in Petri dish

containing *A. fraxinifolium* extract in different concentrations (5, 10 and 20mg/ml) and control group (distilled water) after 48h.

Tratamento mg/mL	G%±DP (%)	$\bar{t} \pm DP$ (horas)	$\bar{v} \pm DP$ (sementes/h)	$\bar{E} \pm DP$
5	96,50±1,91a	26,34±1,91a	0,04±0,01a	1,61±0,19a
10	94,00±6,73a	26,78±1,35a	0,04±0,01a	1,34±0,35a
20	91,00±5,29b	27,02±0,96b	0,04±0,01a	1,23±0,82b
0	96,00±1,63a	25,88±1,32c	0,04±0,01a	1,55±0,12c

Médias com letras iguais, na coluna, não diferem entre si com $\alpha=0,05$ de probabilidade, pelo teste de Tukey. Average values with equal letters, in the column, do not differ with $\alpha=0,05$ of probability, in Tukey test.

Tabela 2 – Comprimento médio da raiz primária de plântulas de *L. sativa*, expostas ao extrato de *A. fraxinifolium* em diferentes concentrações (5, 10 e 20mg/mL) e controle (água destilada), 48 horas após a germinação das sementes. Average length of primary root of *L. sativa* plantules, exposed to *A. fraxinifolium* extract in different concentrations (5, 10 and 20mg/ml) and control (distilled water), 48 hours after the germination of the seeds.

Tratamento (mg/mL)	Comprimento da raiz (mm)	
	24	48
5	3,99±0,50a	6,67±0,99a
10	3,13±0,40a	3,60±0,21b
20	2,70±0,16a	3,03±0,18b
0	6,96±0,40b	13,14±1,08c

Médias com letras iguais, na coluna, não diferem entre si com $\alpha=0,05$ de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Average values with equal letters, in the column, do not differ with $\alpha=0,05$ of probability, in Tukey test.