

# Potencial Fitotóxico de Algumas Espécies Gleicheniaceae sobre *Allium cepa* L.

Caroline Müller<sup>1</sup>; Fabíola Fátima das Chagas<sup>2</sup>; Marize Terezinha Lopes Pereira Peres<sup>3</sup>; Sonia Corina Hess<sup>4</sup>; Odival Faccenda<sup>5</sup>; Danilo de Menezes Daloso<sup>6</sup>

## Introdução

O fato de a alelopatia poder causar impacto na agricultura foi aparentemente reconhecido por Democritus e Theophrastus, nos séculos V e III a.C., quando observaram que plantas de *Cicer arietinum* (grão-de-bico) não revigoravam o solo, ao contrário, o exauria, e, ao mesmo tempo, destruíam as plantas invasoras. Entretanto, a primeira interação entre organismos vegetais foi descrita pelo naturalista romano Plínio, que observou que sob a copa das nogueiras não crescem outros vegetais. Hoje, já se sabe que a fitotoxina responsável por este fenômeno é a juglona, um poderoso inibidor de germinação, presente na forma de glicosídeo nas folhas, que sofre hidrólise e oxidação à quinona no solo [1].

O termo alelopatia só foi cunhado na década de 30, por Hans Molisch a partir das palavras gregas *allelon* (mútuo) e *pathos* (prejuízo) [2] e definido oficialmente, em 1996, pela Sociedade Internacional de Alelopatia como “A ciência que estuda qualquer processo envolvendo essencialmente, os metabólitos secundários produzidos pelas plantas, algas, bactérias, e fungos que influenciam o crescimento e desenvolvimento de sistemas agrícolas e biológicos, incluindo efeitos positivos e negativos” [3].

Segundo Medeiros (1990) [4], as principais vias de liberação de substâncias metabólicas potencialmente envolvidas na alelopatia, são: decomposição de folhas e outras partes da planta; exsudação de metabólitos pelas raízes; lixiviação e, volatilização; podendo atuar em diversos processos do organismo vegetal, afetando funções como: a absorção de nutrientes, a regulação do crescimento, a fotossíntese, a respiração, a permeabilidade da membrana, a síntese protéica, a atividade enzimática.

Algumas espécies de pteridófitas exibem um forte mecanismo de dominância nas áreas em que crescem, formando associações, quase que puras, na qual apenas

poucas espécies coexistem. Esse comportamento pode estar relacionado a um mecanismo de bloqueio alelopático da sucessão vegetal.

Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar o potencial fitotóxico dos extratos etanólicos bruto de espécies de Gleicheniaceae: *Dicranopteris flexuosa*, *Gleichenella pectinata* e *Sticherus penniger* sobre a germinação e crescimento de cebola (*Allium cepa* L.), em condições de laboratório.

## Material e métodos

### A. Material vegetal

Os materiais vegetais (frondes verdes) foram coletados na Fazenda Curupi, município de Ponta Porã/MS (22° 01' 30,2" -22° 01' 41,1" S e 55° 39' 11,8" -55° 39' 26,2" W), depositados no Herbário da UFGD, Dourados/MS, sob os registros: *Dicranopteris flexuosa* (Schrad.) Underw 615; *Gleichenella pectinata* (Willd.) Ching 722 e *Sticherus penniger* (Mart.) Moore 605.

### B. Obtenção dos extratos etanólicos

O material vegetal, frondes verdes, foi submetido à extração exaustiva com etanol, e evaporado em rotavapor (Fisaton 802A) para obtenção do extrato etanólico bruto.

### C. Espécie-alvo

A semente selecionada como alvo para a verificação da fitotoxicidade foi a cebola, *Allium cepa* var. Baía Periforme (Liliaceae: Monocotiledoneae), lote 38575 (pureza 100%, germinação 93%), marca Feltrin; adquirida comercialmente; pois estas sementes têm vantagens sobre as silvestres, por serem geneticamente mais homogêneas, germinarem uniformemente e por serem mais facilmente adquiridas no comércio.

### D. Ensaios de Germinação

Os ensaios de germinação e crescimento foram realizados nos Laboratórios de Química e de Sementes da

1. Caroline Müller é estudante de Pós-Graduação do Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa. Av. PH Rolfs, s/n Prédio da Biologia Geral, laboratório 341, Viçosa, MG, 36570-000. E-mail: caroline.muller@terra.com.br

2. Fabíola Fátima das Chagas é estudante de Graduação do Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Grande Dourados. Rodovia Dourados-Itahum km 12, Dourados, MS, 79804970.

3. Marize Terezinha Lopes Pereira Peres é Professora Adjunto da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Campo Grande, Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação, Cidade Universitária, Campo Grande, MS, 79070-900.

4. Sonia Corina Hess é professora do Departamento de Hidráulica e Transportes, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Campo Grande, Cidade Universitária, Campo Grande, MS, 79070-900.

5. Odival Faccenda é Professor titular do Departamento de Ciências da Computação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Campus de Dourados, Rodovia Dourados-Itahum km 12, Cidade Universitária, Dourados, MS, 79804970.

6. Danilo de Menezes Daloso é estudante de Graduação do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rodovia Dourados-Itahum km 12, Cidade Universitária, Dourados, MS, 79804970.

Apoio financeiro: CAPES e CNPq.

UFGD, utilizando-se as metodologias de Nishimura *et al.* (1984) [5] e Barnes *et al.* (1987) [6], respectivamente, ambas com adaptações ao local.

Os ensaios foram feitos em três concentrações distintas: 250 mg.L<sup>-1</sup>, 500 mg.L<sup>-1</sup> e 1000 mg.L<sup>-1</sup>. Cada placa de Petri recebeu um disco de papel filtro Whatman número 1 (5,5 cm de diâmetro) o qual foi umedecido com 1mL do extrato etanólico bruto, adicionado 1,0 mL de Tween 80 (100 µg.L<sup>-1</sup>) e deixado em repouso por doze horas. Posteriormente, foram semeadas aleatoriamente sobre cada disco de papel, 50 sementes da espécie teste (cebola) com quatro repetições. Com o controle, procedimento similar foi utilizado, porém com ausência do extrato vegetal.

As placas de Petri, contendo as sementes de cebola foram acondicionadas em germinador B.O.D, com condição de luz e temperatura (15°C) constantes, sendo os discos de papel filtro mantidos úmidos através de regas com água destilada. As leituras para avaliar a germinação das sementes das espécies teste foram diárias, tendo como critério a protrusão radicular. O experimento foi considerado concluído quando a germinação foi nula por três dias consecutivos.

#### E. Bioensaios de Crescimento

Os discos de papel filtro impregnados com as soluções e contendo as sementes, foram levadas às estufas de germinação. Após três dias da protrusão radicular, efetuou-se a medida do comprimento do coleóptilo e radícula de plântulas de cebola (10 sementes por placa) utilizando papel milimetrado.

#### F. Análise estatística

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado. O tempo médio de germinação foi calculado de acordo com metodologia descrita por Labouriau (1983) [7]. Utilizou-se os testes paramétricos para comparar a hipótese de igualdade entre as médias dos tratamentos, ANOVA – Análise de Variância e o teste de Dunnet para verificar quais as concentrações dos extratos aplicados apresentam diferenças significativas (p<0,05) em relação ao controle.

### Resultados

#### A. Bioensaios de Germinação

O tempo médio de germinação das sementes de cebola, quando ensaiada sob o efeito dos extratos etanólicos brutos de *D. flexuosa* e *S. penniger*, em todas concentrações, apresentaram um tempo médio de germinação significativamente, p < 0,05, maior do que o tempo médio apresentado pela testemunha. O mesmo foi observado nas menor e maior concentração por *G. pectinata* (Tab. 1).

#### B. Bioensaios de Crescimento

A presença dos extratos etanólicos brutos de *Dicranopteris flexuosa* e *Sticherus penniger* não interferiram, significativamente, no comprimento médio da radícula das sementes de cebola, nas concentrações

ensaiadas. *G. pectinata* inibiu o crescimento da radícula na menor concentração ensaiada (Fig. 1A).

O crescimento do coleóptilo de cebola, quando ensaiado pelo extrato etanólico bruto de *Gleichenella pectinata* estimulou significativamente o crescimento do coleóptilo de cebola, na concentração de 500mg.L<sup>-1</sup>; não sendo observada diferenças significativas pelos extratos etanólicos brutos de *D. flexuosa* e *S. penniger* quando comparado ao controle (Fig. 1B).

### Discussão

Vários estudos têm demonstrado que as frondes das samambaias contêm fitotoxinas solúveis capazes de reduzir a germinação e o crescimento de certas espécies; essas fitotoxinas inexistem ou são menos efetivas nas frondes secas (mortas) no fim de cada estação de crescimento [8].

Estudos dos extratos e frações de *Gleichenella pectinata* indicaram a ação alelopática desse vegetal sobre diferentes espécies, como *Lactuca sativa* e *Clidemia hirta* [9]. Em estudos semelhantes Bradow & Connick [10] observaram estímulo na germinação de *A. cepa* pelos extratos da parte aérea e raiz de *Amaranthus palmeri*; entretanto, o extrato da parte aérea causou inibição na germinação da própria espécie e não afetou a germinação de *Daucus carota*, mostrando que os aleloquímicos atuam por diferentes mecanismos nas espécies ensaiadas.

Com isso, observa-se que o estudo da alelopátia oferece excelentes oportunidades para a descoberta de novos modelos de herbicidas naturais, que podem ser empregados em programas de biocontrole de pragas. O conhecimento dos aleloquímicos envolvidos pode permitir o desenvolvimento de novas estratégias na pesquisa de modelos de herbicidas naturais mais específicos e menos prejudiciais ao meio ambiente do que os herbicidas sintéticos aplicados atualmente nas culturas.

### Agradecimentos

PROPP/UFMS, CNPq e CAPES.

### Referências

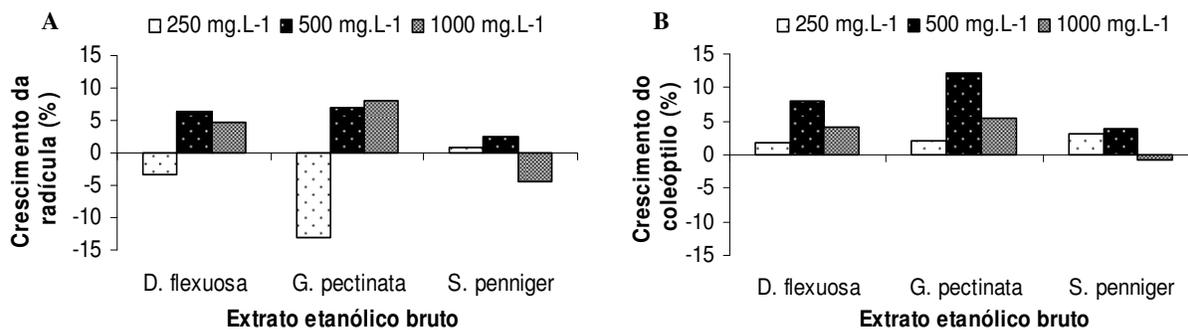
- [1] RICE, E.L. 1974. *Allelopathy*. New York: Academic Press.
- [2] FERREIRA, A.G., AQUILA, M.E.A. 2000. Alelopátia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*. 175-204.
- [3] MACIAS, F.A.; GALINDO, J.C.G.; MOLINILLO, J.M.G. 2000. Plant biocommunicators: application of allelopathic studies. In: J.C. Lujendijk. *2000 years of natural products research past, present and future*. Phytoconsult: Teus.
- [4] MEDEIROS, A.R.M. 1990. Alelopátia – importância e suas aplicações. *Horti Sul* 1:27-32.
- [5] NISHIMURA, H.; NAKAMURA, T. M. J. & MIZUTANI, J. 1984. Allelopathic effects of p-Menthane-3,8-Diols in *Eucalyptus citriodora*. *Phytochemistry*. 23:2777-2779.
- [6] BARNES, J. P.; PUTNAM, A. R.; BURKE, B. A.; AASEN, A. J. 1987. Isolation and characterization os allelochemicals in rye herbage. *Phytochemistry* 26:1385-1390.

- [7] LABOURIAU, L.G. 1983. *A germinação das sementes*. OEA. Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Série de Biologia. Monografia 2.
- [8] SOARES, G. L. G. & VIEIRA, T. R. 2000. Inibição da germinação e do crescimento radicular de alfaca (cv. "Grand Rapids") por extratos aquosos de cinco espécies de Gleicheniaceae. *Floresta e Ambiente*.7:180-197.
- [9] PERES, M.T.L.P. *Estudos de compostos ativos (biológicos e farmacológicos) de Croton uncurana Baillon. Avaliação do efeito alelopático de extratos de Gleichenia pectinata Willd (PR.) e de seus aleloquímicos*. 1997. Dissertação de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Química, UFSC, Florianópolis.
- [10] BRADOW, J.M. & CONNICK JR., W.J. 1987. Allelochemicals from palmer amaranth, *Amaranthus palmeri* S. Wats. *Journal of Chemical Ecology* 13:185-202.

**Tabela 1.** Efeito dos extratos etanólicos brutos de *D. flexuosa*, *G. pectinata*, *S. penniger*, *P. goyazensis*, caule e folha, sobre o tempo médio de germinação das sementes de cebola.

EEB	<sup>1</sup> Germinabilidade (dias)				ANOVA F(P)	Dunnett Post hoc test
	a=controle	b=250mg.L <sup>-1</sup>	c=500mg.L <sup>-1</sup>	d=1.000mg.L <sup>-1</sup>		
<i>D. flexuosa</i>	3,69 (0,20)	4,32 (0,12)	4,48 (0,23)	4,43 (0,39)	8,35 (0,00)	a < b; c; d
<i>G. pectinata</i>	3,74 (0,29)	4,80 (0,54)	3,95 (0,21)	5,67 (0,09)	28,80 (0,00)	a < b; d
<i>S. penniger</i>	3,74 (0,29)	4,39 (0,16)	4,27 (0,08)	4,19 (0,24)	7,47 (0,00)	a < b; c; d

<sup>1</sup> Média (Desvio padrão dos tempos médios de germinação).



**Figura 1.** Crescimento médio da radícula (A) e coleóptilo (B) de cebola, % em relação ao controle.