



# BIOENSAIOS DE ALELOPATIA COM EXTRATO AQUOSO DE *OCOTEA ODORÍFERA* (VELL.) ROHWER E *CRYPTOCARYA MOSCHATA* NEES & MART. EX NEES NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *LACTUCA SATIVA* L.

G. Leyser<sup>1</sup>

F. C. Prichoa<sup>1</sup>; F. R. Zboralski<sup>1</sup>; E. M. Zanin<sup>1</sup>; J. C. Budke<sup>1</sup>; R. L. Cansian<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>;Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI-Campus de Erechim, Departamento de Ciências Biológicas, Avenida Sete de Setembro, nº 1621, 99700 - 000, Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil. 54 3520 9000-gabi.botanica@yahoo.com.

## INTRODUÇÃO

O termo alelopatia refere - se à capacidade das plantas superiores e inferiores produzirem substâncias químicas que ao serem liberadas no ambiente, influenciam favoravelmente ou desfavoravelmente o desenvolvimento de outras. Esses compostos químicos que exercem atividade alopatia são provenientes do metabolismo secundário das plantas tendo como principal função a proteção dos organismos que as produzem. A identificação dessas substâncias em diversas culturas auxilia os especialistas em melhoramento genético na criação de genótipos mais resistentes a bactérias, fungos e insetos e no emprego dessas como inibidoras do desenvolvimento de plantas infestantes em culturas sequenciais.

Na esfera da biologia vegetal, a ciência da alelopatia tem provocado grandes controvérsias<sup>13</sup>. A investigação científica embora de ampla abrangência no âmbito das ciências florestais e da ecologia, carece de conhecimentos relativos ao comportamento alelopático de espécies arbóreas nativas, ameaçadas ou não de extinção, e aquelas com potencial para utilização em plantios mistos e sistemas agroflorestais<sup>2</sup>. No que tange a promoção da sustentabilidade de ecossistemas, os sistemas agroflorestais surgem como uma alternativa de produção capaz de aliviar a pobreza e retardar o desmatamento o que contribui para a absorção e seqüestro de carbono, dessa forma atuando tanto na esfera biológica como na prestação de serviços socioeconômicos<sup>14</sup>.

A motivação para o estudo do efeito alelopático de espécies arbóreas nativas, surge em torno da necessidade da redução do impacto ambiental causado pelo uso desordenado de agrotóxicos e herbicidas sintéticos<sup>15</sup>. As plantas infestantes em área de cultivo de outras reduzem a produtividade e a qualidade dos produtos, portanto, a adaptação das plantas com potencial alelopático nesses cultivares auxilia na otimização da produção podendo compor lavouras equilibradas, com reflexos favoráveis à produtividade e longevidade das mesmas<sup>17, 18</sup>.

*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer, conhecida popularmente como canela - sassafrás, é uma espécie arbórea nativa do Brasil que apresenta distribuição desde o estado do Rio Grande do Sul até Minas Gerais, onde ocorre principalmente no Litoral Norte e eventualmente na Floresta Ombrófila Mista, a qual é caracterizada pela presença da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze<sup>16</sup>. É utilizada na restauração de matas ciliares degradadas e considerada de regeneração artificial problemática<sup>6</sup>. Fitoquimicamente é reconhecida pela síntese de flavonóides, como o canferol e a quercetina, polipropânóides, esteróides, sesquiterpenos e óleos essenciais<sup>20</sup>. Um dos principais compostos presentes no óleo essencial dessa espécie é o safrol, que por ser uma substância comercializada no mundo inteiro levou a espécie a ser incluída na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção e conseqüentemente a proibição de seu corte<sup>9</sup>.

*Cryptocarya moschata* Nees & Mart. ex Nees, ocorre desde o estado de Pernambuco ao Rio Grande do Sul, onde apresenta sua distribuição na Floresta Atlântica, Floresta Ombrófila Mista e Floresta do Alto Uruguai. É empregada na arborização urbana e rural, seus frutos são consumidos por várias espécies animais o que faz com que seja aplicada na restauração de áreas degradadas auxiliando na promoção da auto - sustentabilidade desses ecossistemas<sup>10</sup>.

Para a constatação dessas potencialidades alelopáticas os bioensaios são de grande importância, pois por meio deles se consegue controlar parâmetros relacionados à temperatura e disponibilidade de água, que aliados ao conhecimento das espécies são de fundamental importância para o sucesso dos sistemas agroflorestais que enfatizam o uso sustentável da terra<sup>12</sup>.

## OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi constatar os efeitos alelopáticos de *Ocotea odorifera* e *Cryptocarya moschata* so-

bre a germinação de *Lactuca sativa* L. (alface).

## MATERIAL E MÉTODOS

Para determinar o potencial alelopático de *O. odorifera* e *C. moschata*, foram coletadas amostras foliares de *O. odorifera* com a utilização de uma tesoura de alta poda, no Parque Natural Municipal Teixeira Soares, no município de Marcelino Ramos, Rio Grande do Sul, Brasil. Do mesmo modo, amostras foliares de *C. moschata* foram coletadas nas dependências da Universidade Regional do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim, município de Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil.

Posteriormente as amostras foliares referentes a cada espécie foram desidratadas em estufa com circulação de ar forçada a 45<sup>o</sup> C. O extrato vegetal foi preparado utilizando - se 50 gramas de folhas secas, submersas em um litro de solução etanólica a 70% . A suspensão permaneceu em repouso por 24 horas, sendo posteriormente filtrada. A remoção total do solvente foi realizada em aparelho evaporador rotativo e a pasta obtida foi então submetida à secagem em estufa a 35<sup>o</sup> C até a obtenção final do pó. Posteriormente, por meio da homogeneização do pó em água destilada foram determinadas as concentrações tratamento. Os tratamentos foram divididos em dois grupos: extrato de *O. odorifera* e extrato de *C. moschata*. Para os dois grupos as concentrações utilizadas foram: 0 %; 0,10%; 0,25%; 0,50%; 0,625%; 0,75%; 0,875% e 1%.

Os bioensaios foram montados em placas de petri com 15 centímetros de diâmetro forradas com uma camada de papel filtro e umedecidas com 6 mL de extrato correspondentes as concentrações, sobre as quais foram semeadas 50 sementes de alface. Nas placas de petri destinadas ao tratamento controle o papel filtro foi umedecido com água destilada na mesma proporção.

Todos os tratamentos discriminados pela concentração do extrato foram constituídos de quatro repetições em placas seladas com filme de PVC, distribuídas inteiramente ao acaso em câmara de germinação  $\pm 25^{\circ}$  C com fotoperíodo claro/escuro de 8/16 horas. Os bioensaios foram conduzidos por cinco dias, ao fim dos quais foi determinada a porcentagem de germinação, considerando - se como germinadas as sementes cujo tegumento estava rompido e com saída do ápice radicular. O crescimento foi avaliado por meio da mensuração com paquímetro do hipocótilo e do sistema radicular de 45 plântulas de alface de cada concentração, escolhidas aleatoriamente nas placas de petri.

As análises estatísticas de comparação de médias pelo teste de Tukey e t - Student ( $p=0,05$ ) foram realizadas com auxílio do programa SPSS (Student Version).

## RESULTADOS

A maior concentração do extrato de *O. odorifera* (1%) apresentou uma viabilidade média de germinação das sementes de *L. sativa* (7,0%  $\pm$  3,46) considerada baixa quando comparada ao tratamento controle onde a viabilidade média foi de 77,5%  $\pm$  5,26, evidenciando com isso a forte inibição na germinação pelo extrato aquoso de *O. odorifera*. Infere - se

que essa inibição ocorreu gradualmente ao longo das concentrações aplicadas nos grupos tratamento.

Para o desenvolvimento inicial, o extrato aquoso de *O. odorifera* promoveu uma diminuição do crescimento do hipocótilo e da radícula. No entanto, os maiores efeitos foram observados para a radícula uma vez que, o desenvolvimento desta apresentou - se atrofiado e em alguns casos praticamente ausente. Os dados encontrados corroboram com aqueles encontrados por Carmo *et al.*, (2007) que demonstram que nos estágios iniciais do desenvolvimento, o sistema radicular das plantas é mais sensível que a parte aérea aos compostos alelofitotóxicos. Essa sensibilidade juntamente com à diminuição do metabolismo das plantas alvo, pode estar em grande parte associada à presença de constituintes químicos da classe dos flavonóides, triterpenos, saponinas, taninos, óleos essenciais com alto teor de safrol e cânfora<sup>19</sup>.

O extrato aquoso de *C. moschata* apresentou resultados semelhantes aos encontrados para o extrato de *O. odorifera* em relação a germinabilidade. Para a concentração (1%) a viabilidade média encontrada foi de 7,0%  $\pm$  2,58, também considerada baixa em relação ao tratamento controle (82,5%  $\pm$  5,24). No entanto, o desenvolvimento inicial do hipocótilo de *L. sativa* não se mostrou afetado na presença do extrato, tendo mantido um padrão linear de crescimento, sem efeito inibitório entre todas as concentrações testadas e o grupo controle.

Uma comparação entre os resultados obtidos com as duas espécies evidenciou uma maior atividade alelopática sobre o desenvolvimento de hipocótilo nas concentrações intermediárias testadas para o extrato de *O. odorifera*. Resultado semelhante foi obtido em relação ao desenvolvimento da radícula. Já, em relação à inibição da germinação, não se observou uma tendência de superioridade de nenhuma das espécies.

A inibição da germinação das sementes de outras plantas, além da alface, por extratos de *O. odorifera* já foi relatada na literatura<sup>2,5</sup> corroborando aos dados obtidos neste trabalho e confirmando a sensibilidade das sementes aos compostos alelopáticos extraídos desta espécie arbórea. No entanto, não há na literatura consultada trabalhos que demonstrem o uso do extrato aquoso de *C. moschata*.

Os testes de efeitos alelopáticos sobre a germinação e desenvolvimento inicial da alface são realizados em face da sensibilidade dessa espécie frente aos compostos indicadores de atividade aleloquímica. Sendo também utilizado devido a sua germinação rápida e uniforme que permite expressar resultados sob baixas concentrações das substâncias alelopáticas<sup>7,8</sup>.

O atrofiamento do sistema radicular aqui relatado é coincidente com as modificações encontradas na literatura que se referem ao índice mitótico de células radiculares de *L. sativa*, tratados com extratos alelopáticos de *Anadenanthera peregrina* L., conhecido popularmente como angico - vermelho<sup>1,11</sup> e alterações na atividade enzimática da peroxidase nas raízes em contato com aleloquímicos, em comparação com as raízes das plantas testemunha<sup>11</sup>.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos para a germinação de *L. sativa*, sugerem o amplo espectro de ação alelopática, o qual tem sua ação inibitória diretamente proporcional ao aumento da concentração do extrato aquoso de *O. odorifera* e de *C. moschata*.

Observou-se um maior efeito alelopático de *O. odorifera* em relação a *C. moschata* para o desenvolvimento da radícula e, principalmente para o desenvolvimento do hipocótilo.

Este potencial alelopático pode ser explorado em sistemas agrícolas, aumentando a importância econômica de *O. odorifera*, o que pode contribuir para a manutenção dos remanescentes florestais, e inclusive incentivar o seu plantio.

A FAPERGS, CNPq, SC&T - RS e URI - Campus de Erechim, pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

1 - Abreu, J. C.; Davide, L. C.; Davide, A. C. e Souza, I. F. Effects of aqueous extracts of *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. on seed germination and seedling growth of lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Allelopathy Journal*, 8: 73 - 78, 2001.

2 - Anaya, A. L. Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. *Critical Reviews in Plant Science*, 18: 697 - 739, 1999.

3 - Borges, E. E. L.; Lopes, E. S. e Silva, G. F. Avaliação de substâncias alelopáticas em vegetação de uma floresta secundária. *Revista Árvore*, 17: 69 - 84, 1993.

4 - Carmo, F. M. S.; Lima e Borges, E. E.; Takaki, M. Alelopatia de extratos aquosos de canela - sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer) *Revista Brasileira de Botânica*, 21 (3): 697 - 705, 2007.

5 - Carmo, F. M. S. *Substâncias alelopáticas de algumas espécies arbóreas nativas do município de Viçosa, MG*. Tese de Doutorado. UNESP. Rio Claro, São Paulo, 2002.

6 - Carvalho, P. E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo, *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*, Centro Nacional de Pesquisas Florestais, 1994.

7 - Ferreira, A. G.; Áquila, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Ecofisiologia Vegetal*, 12: 175 - 204, 2000.

8 - Gabor, W. E.; Veatch, C. Isolation of phytotoxin from quackgrass (*Agropyron repens*) rhizomes. *Weed Science*, 29: 155 - 159, 1981.

9 - IBAMA, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente. Portaria IBAMA Nº 6 - N, de 15 de janeiro de 1992, Estabelece a Lista Oficial de espécies da Flora Brasileira ameaçadas de extinção. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, Imprensa Nacional.

10 - Lorenzi, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 3. ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, p. 121, 2000.

11 - Pires, N. M.; Souza, I. R. T.; Prates, H. T.; Faria, T. C. L.; Pereira - Filho, I. A.; Magalhães, P. C. Efeito do extrato aquoso de leucena sobre o desenvolvimento, índice mitótico e atividade da peroxidase em plântulas de milho. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 13: 55 - 65, 2001.

12 - Rizvi, S. J. H.; Tahir, M.; Rizvi, V.; Kohli, R. K.; Ansari, A. Allelopathy interactions in agroforestry systems. *Critical Reviews in Plant Science*, 18 (6): 773 - 796, 1999.

13 - Romeo, J. T.; Weidenhamer, J. D. Bioassays for allelopathy in terrestrial plants, p. 179 - 211, 1998.

14 - Russo, R.; Pádua, C. V. *Avaliação de aspectos da sustentabilidade ambiental de sistemas agroflorestais*. 2001. Disponível em: < <http://saf.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/12.pdf> > Acesso em : 21/02/2009.

15 - Santos, P. S. dos.; Abreu, A. de F. B. *Resistência de plantas daninhas aos herbicidas*, 2000. Disponível em: <<http://www.nucleoestudo.ufla.br/gen/publicacoes/revista/semi00spauloergio.htm> >. Acesso em: 15 maio 2001.

16 - Sobral, M.; Jarenkow, J. A. *Flora arbórea e arboreescente do Rio Grande do Sul*, Brasil. São Carlos: RiMa: Novo Ambiente, 2006.

17 - Souza Filho, A. P. S.; Rodrigues, L. R. A.; Rodrigues, T, J. D. Potencial alelopático de forrageiras tropicais: efeitos sobre invasoras de pastagens. *Planta Daninha*, 15 (1): 53 - 60, 1997.

18 - Tokura, L. K. e Nóbrega, L. H. P. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. *Revista de Ciências Agrônômicas*, 28 (3): 379 - 384, 2006.

19 - Toledo, M. G. T. *Estudo botânico e fitoquímico de Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer (Lauraceae) da região metropolitana de Curitiba*. Dissertação de Mestrado. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2000.

20 - Watson, L.; Dallwitz, M. J. *The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval*. (1992 onwards) Version: 13 Janeiro 2005.